

Los efectos del uso de la tierra sobre las comunidades de peces en ambientes lóticos del Oeste del Chubut - Patagonia



Tesis Doctoral

Lic. Cecilia Y. Di Prinzio

Director: Dr. Ricardo J. Casaux

Co-Director: Dr. Hugo L. López

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Universidad de La Plata

2009





Agradezco a mi familia de la vida (Fer, Hugo, Diego) a mi familia elegida (Walter), al equipo del LIESA (Dra. M. Laura Miserendino, Dr. Miguel Archangelsky, Lic. Cecilia Brand, Lic. Luis Epele, Lic. Carolina Masi) y a mi director (Dr. Ricardo Casaux) y Co-Director (Dr. Hugo López) por mostrarme el sendero elegido, el camino correcto y enseñarme a transitarlo; a obtener siempre lo mejor y lo positivo, a hacer caso omiso a lo malo, a superar las barreras y mantener la mente abierta a lo imprevisto.





Índice

Resumen en castellano	9
Resumen en inglés	11
CAPITULO I	13
I – INTRODUCCIÓN	15
I.1 Estresores ambientales	15
I.1.1 Antecedentes en Patagonia	16
I.2 – OBJETIVOS GENERALES	17
I.3 – ÁREA DE ESTUDIO	17
Caracterización Fitogeográfica	18
Ictiofauna nativa	19
Ictiofauna introducida	19
I.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS BAJO ESTUDIO	20
BIBLIOGRAFÍA	37
CAPITULO II – Características Físico-Químicas, Geográficas y Biológicas de los ambientes	41
II – INTRODUCCIÓN	43
II.1 – MATERIALES Y MÉTODOS	43
Parámetros abióticos	43
Caracterización Geográfica	45
Caracterización del hábitat y riberas	45
Caracterización Biológica	47
Muestreo de peces	47
Muestreo de macroinvertebrados bentónicos, invertebrados ribereños terrestres	48
Análisis de los Datos	49
II.2 – RESULTADOS	49
II.2.1 VARIABLES FÍSICO – QUÍMICAS	49
II.2.1.1 Características Generales	49
II.2.1.1.1 Variable físico-químicas según sitio de muestreo	53
II.2.1.1.2 Variable físico-químicas según usos de la tierra	53
II.2.1.2 Cambios Estacionales en las variables físico-químicas	57
II.2.1.2.1 Uso de la tierra: BOSQUE DE EXÓTICAS	59
II.2.1.2.2 Uso de la tierra: BOSQUE DE ÑIRE SIN MANEJO	59
II.2.1.2.3 Uso de la tierra: BOSQUE DE ÑIRE MANEJADO	62
II.2.1.2.4 Uso de la tierra: PASTURA	62
II.2.1.2.5 Uso de la tierra: PRE-URBANO	62
II.2.1.2.6 Uso de la tierra: URBANO	64
II.2.1.3 Efecto de los diferentes usos de la tierra sobre las variables físicas y químicas	64
II.2.2 VARIABLES GEOGRÁFICAS	69
II.2.2.1 Características Generales	69
II.2.3 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT Y RIBERAS	69
II.2.3.1 Características Generales	69
II.2.4 CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA	73
II.2.4.1 Características Generales	73
PECES	73



MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS	74
INVERTEBRADOS RIBEREÑOS	76
II.3 – DISCUSIÓN	76
II.4 – CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	78
CAPITULO III – Estructura de la comunidad de peces	83
III – INTRODUCCIÓN	85
III.1 – MATERIALES Y MÉTODOS	86
III.1.1 Densidad y Biomasa de peces	86
III.1.2 Análisis de Agrupamiento	87
III.1.3 Dominancia	87
III.1.4 Curva rango – Abundancia	87
III.1.5 Análisis de la diversidad	87
III.1.6 Efectos de los diferentes usos de la tierra sobre la densidad y biomasa de peces	88
III.2 – RESULTADOS	89
III.2.1 Densidad y Biomasa de peces	89
III.2.1.1 Características Generales	89
III.2.1.2 Cambios Estacionales en la densidad y biomasa de peces	92
III.2.1.2.1 Uso de la tierra “BOSQUE DE EXÓTICAS”	92
III.2.1.2.2 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE SIN MANEJO”	92
III.2.1.2.3 Uso de la tierra “BOSQUE DE LENGUA SIN MANEJO”	93
III.2.1.2.4 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE MANEJADO”	93
III.2.1.2.5 Uso de la tierra “BOSQUE DE LENGUA MANEJADO”	94
III.2.1.2.6 Uso de la tierra “PASTURA”	94
III.2.1.2.7 Uso de la tierra “PRE-URBANO”	95
III.2.1.2.8 Uso de la tierra “URBANO”	95
III.2.2 Análisis de Agrupamiento	96
III.2.3 Dominancia de especies	97
III.2.4 Rango – Abundancia	98
III.2.5 Diversidad de especies	99
III.2.5.1 Características Generales	99
III.2.5.2 Cambios Estacionales en la Diversidad de especies	100
III.2.5.2.1 Uso de la tierra “BOSQUE DE EXÓTICAS”	101
III.2.5.2.2 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE SIN MANEJO”	101
III.2.5.2.3 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE MANEJADO”	101
III.2.5.2.4 Uso de la tierra “PASTURA”	101
III.2.5.2.5 Uso de la tierra “PRE-URBANO”	101
III.2.5.2.6 Uso de la tierra “URBANO”	102
III.2.6 Efectos de los diferentes usos de la tierra sobre la densidad y biomasa de peces	102
III.3 – DISCUSIÓN	109
III.4 – CONCLUSIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	113
CAPÍTULO IV – Aspectos reproductivos de la comunidad de peces	119
IV – INTRODUCCIÓN	121



IV.1 – MATERIALES Y MÉTODOS	122
IV.2 – RESULTADOS	123
IV.2.1 Relación macho – hembra por especie	123
IV.2.2 Porcentaje y distribución estacional de sexos	123
IV.2.3 Estado gonadal	127
IV.2.3.1 Estado gonadal por sexo, especie y sitio	127
IV.2.3.2 Cambios estacionales en los estadios gonadales por especie y sitio	131
IV.2.4 Índice gonadosomático	136
IV.3 – DISCUSIÓN	137
IV.4 – CONCLUSIONES	138
BIBLIOGRAFÍA	138
 CAPITULO V – Aspectos morfométricos de la comunidad de Peces.	141
V – INTRODUCCIÓN	143
V.1 – MATERIALES Y MÉTODOS	143
V.1.1 Parámetros morfométricos	143
V.1.2 Factor de condición K de los individuos	144
V.1.3 Cálculo de la relación largo – peso	144
V.1.4 Distribución de tallas	144
V.2 – RESULTADOS	145
V.2.1 Parámetros morfométricos	145
V.2.2 Factor de condición K de los individuos	145
V.2.3 Regresión largo – peso	151
V.2.4 Distribución de tallas	151
V.2.5 Relación entre las distribuciones de tallas y los usos de la tierra y períodos del año	157
V.3 – DISCUSIÓN	159
V.4 – CONCLUSIONES	161
BIBLIOGRAFÍA	162
 CAPITULO VI – Composición de la dieta de la comunidad de peces	165
VI – INTRODUCCIÓN	167
VI.1 – MATERIALES Y MÉTODOS	167
VI.1.1 Estado de repleción	168
VI.1.2 Composición General de la dieta	168
VI.1.3 Superposición en la dieta	170
VI.1.4 Diversidad	170
VI.1.5 Selectividad en la dieta	170
VI.2 – RESULTADOS	171
VI.2.1 Estado de repleción	171
VI.2.2 Composición General de la dieta	175
VI.2.2.1 Cambios estacionales en la composición de la dieta	191
VI.2.3 Superposición en la dieta	220
VI.2.3.1 Comunidad (índice de Tyler)	220
VI.2.3.2 Pares de especies (Índice de similaridad de Linton <i>et al.</i> 1981)	242
VI.2.4 Diversidad	243
VI.2.5 Selectividad en la dieta	244
VI.3 – DISCUSIÓN	267



VI.4 – CONCLUSIONES	272
BIBLIOGRAFÍA	272
SÍNTESIS	279
DISCUSIÓN GENERAL	281
CONCLUSIONES GENERALES	289
APÉNDICES	293
Apéndice 1.....	295
Apéndice 2.....	299
Apéndice 3.....	305
Apéndice 4.....	315
Apéndice 5.....	317
Apéndice 6.....	319
Apéndice 7.....	383



Resúmen

En esta tesis se exploran los efectos de los diferentes usos de la tierra sobre las comunidades de peces en ambientes lóticos de Patagonia. Para ello se analizan las características e interacciones de las diferentes especies de peces representadas en cada uno de los sitios de estudio y se consideran también, en búsqueda de hipótesis que expliquen los motivos por los cuales esas características e interacciones se manifiestan, diferentes parámetros físico-químicos y características de la fauna (macroinvertebrados bentónicos e insectos ribereños) asociada a los sitios sometidos a los diferentes usos de la tierra considerados.

En el **capítulo I** se plantea la problemática relacionada con los cambios en los usos de la tierra y cómo estos cambios pueden afectar a las comunidades de peces. Se presentan los antecedentes registrados en Patagonia, una descripción general del área, las características de la fauna de peces continentales de la región y se describen los sitios estudiados y los usos de la tierra asociados.

En el **capítulo II** se analizan en forma anual y estacional, y para cada sitio de muestreo, diferentes parámetros físico-químicos y geográficos e información relacionada con la calidad del hábitat y de las riberas y con los componentes de la biota, lo que es relacionado con los diferentes usos de la tierra que afectan cada sitio. Los arroyos estudiados presentaron condiciones de ribera y de hábitat buenas a muy buenas, no observándose sitios altamente perturbados. El uso de la tierra “**Urbano**” parece ser el más “agresivo” en cuanto a modificación de las características hídricas y físico-químicas de los ambientes. La comunidad de peces presentó baja diversidad con un amplio predominio de las especies introducidas.

En el **capítulo III** se examina la relación entre las estructuras de las comunidades de peces (abundancia, densidad y biomasa de peces por especie, grado de similitud, dominancia y diversidad) con los distintos usos de la tierra predominantes en los ambientes seleccionados. Se observó que los diferentes usos de la tierra afectan significativamente la densidad de peces. En los sitios con uso de la tierra “**Pre-Urbano**” se registró la mayor densidad de *Oncorhynchus mykiss* y en los “**Urbano**” la mayor biomasa. La diversidad de peces estuvo asociada al uso de la tierra, presentando el uso “**Bosque de Ñire Manejado**” el valor más alto. Las especies nativas estuvieron restringidas a ciertos arroyos, lo que puede deberse a: a) afinidad de las especies autóctonas a sitios poco perturbados y/o b) segregación geográfica entre especies nativas (distribuidas exclusivamente en zonas de ecotono) y exóticas (distribuidas tanto en zonas de ecotono como de montaña). A pesar de que las características de los arroyos influyeron en la



estructura de las comunidades de peces, existen otros factores tales como la permanente siembra de ejemplares exóticos, la alteración de los cursos de agua, entre otros, que afectan los procesos naturales y dificultan la interpretación de la dinámica de dichas comunidades.

En el **capítulo IV** se analiza el efecto de los diferentes usos de la tierra sobre los aspectos reproductivos de las poblaciones de peces. Se observó que los diferentes usos de la tierra no influyeron de un modo evidente sobre las estrategias reproductivas de las especies representadas en este estudio. La mayoría de los ejemplares capturados fueron juveniles de salmónidos con estadio gonadal I. Ello indicaría que los sectores de los arroyos muestreados funcionarían como lugares de “guardería o nursery” de salmónidos. Por el contrario, la información recolectada indica que *Hatcheria macraei* desarrollaría la totalidad de su ciclo de vida en los arroyos donde estuvo representada.

En el **capítulo V** se exploran los efectos de los distintos usos de la tierra sobre los parámetros morfométricos de las poblaciones de peces. Las tallas de *O. mykiss* variaron según los diferentes usos de la tierra, siendo éstas significativamente mayores en el uso “**Bosque de Ñire Sin Manejo**”. Esta especie presentó la mejor condición corporal en los sitios vinculados al uso de la tierra “**Urbano**”, lo cual estaría relacionado con la mayor oferta de macroinvertebrados bentónicos y con la temperatura del agua en dichos sitios.

En el **capítulo VI** se analiza la composición de la dieta de las diferentes especies de peces, el grado de solapamiento de presas en la comunidad, la superposición de dieta entre especies, la selectividad de presas y la diversidad trófica. En general, la disponibilidad de alimento en los ambientes muestreados es aceptable para el desarrollo de los individuos según lo muestra el estado de repleción de los tractos digestivos. De acuerdo al índice de selectividad de alimento de Ivlev, las especies de peces estudiadas seleccionaron positivamente diferentes tipos de presas y en algunos casos estas preferencias variaron según el sitio de muestreo y el período del año. Los ítems alimentarios que más co-ocurrieron en la dieta de las diferentes especies de peces fueron larvas de plecópteros, tricópteros, coleópteros y dípteros; y adultos de homópteros e himenópteros. La superposición de la dieta fue mayor entre las especies exóticas que entre estas y las especies nativas.



Abstract

This thesis explores the land use effects on fish assemblages in Patagonian lotic environments. For such purpose, relationships among fish parameters and physicochemical, geographical and biological variables are analyzed.

In **chapter I** the environmental problems associated to changes in land use, giving particular importance to their influence on fish communities, are introduced. General descriptions of the Patagonian fish fauna, study area, sites and land uses considered are also presented.

In **chapter II** the seasonal changes on physicochemical, geographical and biological parameters are analyzed in relation to the different land uses considered. The studied sites presented good to very good riparian and habitat conditions. The “**Urban**” land use was the most aggressive land use type, and affected significantly hydraulic and physicochemical features. Fish communities presented low diversity, being the introduced fish the most abundant component.

In **Chapter III** the relationship between the fish assemblages (abundance, density, biomass, similarity, dominance and diversity) and land use type was analyzed. The fish density was significantly influenced by the land use. In “**Pre-Urban**” sites I recorded the highest *Oncorhynchus mykiss* density whereas in “**Urban**” sites the highest biomass. The fish diversity was affected by the land use and the highest values were observed in “**Managed Native Forest**” sites. The native species presented a restricted distribution which might be related with a) preferences for undisturbed or ecotone sites and/or b) geographic segregation between native (represented in ecotone streams only) and exotic (distributed in both, ecotone and Andean streams) fish. Despite the evidence indicating that some of the stream variables considered in the study significantly determined the structure of fish assemblages, the results obtained also suggest that additional factors (the continuous stocking of exotic salmonids, channel alteration, among others) might be also affecting natural processes which difficult the understanding of fish assemblages dynamic.

In **chapter IV** the influence of land uses on fish reproductive behavior is analyzed. The different land uses did not influence in an evident way the fish reproductive strategies. Most of the individuals caught were juvenile salmonids (gonad stage I). This would indicate that the studied streams offered appropriate habitats for nursery of the salmonids. Differently, the native *Hatcheria macraei* spent the whole life cycle in these streams where they were represented.

In **chapter V** the land use effects on fish morphometric parameters were analyzed. The



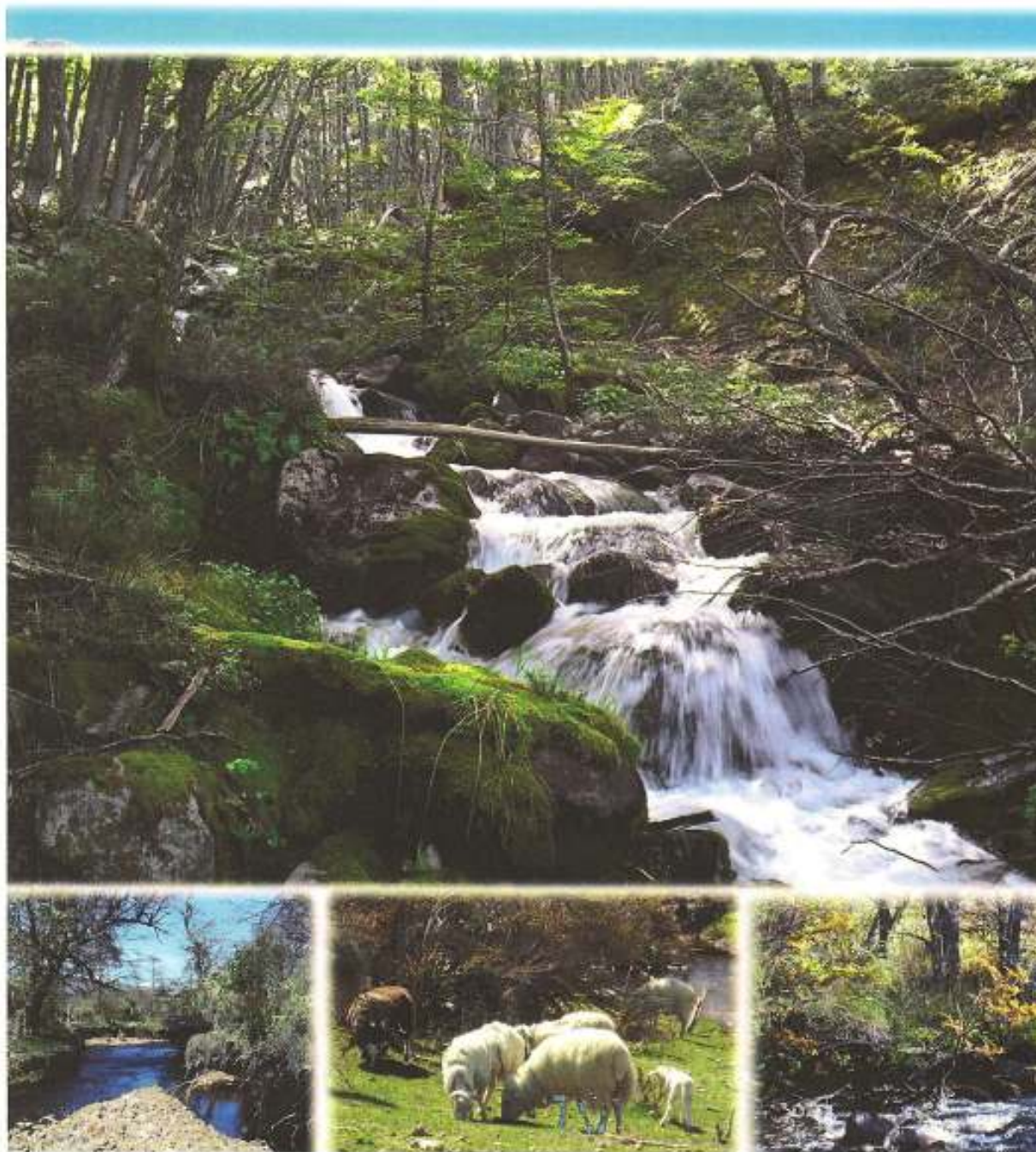
size of the *Oncorhynchus mykiss* specimens varied according to the land uses; the larger individuals were caught at “**Native Forest**” sites. This species presented the best condition factor at “**Urban**” land use which might be related to the high water temperatures and the availability of preys (macroinvertebrates).

In **chapter VI** fish diet composition, between and among species overlap, prey selectivity and trophic diversity were analyzed. Overall, according to the repletion stages observed the food availability was appropriate for the fish development. According to the Ivlev index the different fish species presented a specific pattern of prey selection, which for some species varied consistently with sampling site or season. The alimentary items that co-occurred the most were larvae of stoneflies, caddisflies, coleopterans, and dipterans, and adult homopterans and hymenopterans. The prey overlap was higher among salmonids than between them and native fish.



CAPÍTULO I

Introducción





I - INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas dulceacuícolas se encuentran entre los ambientes más amenazados por las actividades humanas y el cambio climático (Dudgeon *et al.* 2006). Es por ello que durante el 2003 la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció para el período 2005-2015 como prioritaria la conservación de la biodiversidad de los ambientes acuáticos continentales (Dudgeon *et al.* 2006). Esta decisión también se debe a que estos hábitats constituyen un recurso natural vulnerable en términos ecológicos, culturales, estéticos, científicos y educativos. La fragilidad de estos sistemas radica en que cualquier cambio que se produzca en los mismos afecta a la totalidad de sus componentes (condiciones fisicoquímicas, biota asociada, etc.) (Maitland y Morgan 1997). A modo de ejemplo se puede indicar que los cambios producidos en las características y la disponibilidad del hábitat en los ríos influyen sobre la distribución y la productividad de los peces (Rowe *et al.* 2002, Kristensen y Closs 2008). Es por ello que diferentes autores (Kilgour y Barton 1999, Williams *et al.* 2003) resaltan la importancia de incluir en estudios ícticos información sobre la variabilidad ambiental, la contingencia histórica y las características del ensamble de la fauna regional. Esta visión global del ambiente garantiza un mayor grado de comprensión de las estructuras de los ecosistemas bajo estudio y de las asociaciones locales o regionales de sus componentes. A su vez, el conocimiento de la biodiversidad de los ambientes a escala regional es indispensable para analizar y comprender la distribución y cronología de las especies, los patrones y tendencias biogeográficas de la biodiversidad, endemismos, barreras, corredores geográficos, entre otros (Solbrig 1991, Solbrig *et al.* 1992).

I.1 - Estresores ambientales

La introducción de especies exótica es una de las mayores amenazas a la diversidad biológica global (Glowka *et al.* 1996). Los impactos de esta práctica han sido bien documentados aunque por falta de información específica previa a dichos procesos aun se carece de evidencia concreta sobre los mecanismos mediante los cuales las especies introducidas logran auto-sostenerse en los nuevos ambientes (Kolar y Lodge 2000).

A su vez, cambios en las estrategias de manejo de las tierras generan cambios en la productividad primaria y secundaria, en los ciclos de vida y en la estructura trófica de las comunidades de invertebrados bentónicos, entre otros, de las cuencas afectadas (Quinn *et al.*



1997, Collier *et al.* 2001). La magnitud de los cambios en las cuencas dependerá principalmente del estado inicial del cuerpo de agua y el nivel de impacto generado sobre el mismo, lo que a su vez condicionará el grado de recuperación del ambiente. Existen ecosistemas que luego de ser impactados negativamente se recuperan rápidamente y otros que son más vulnerables, por lo que la recuperación de tales impactos requiere de un lapso mayor de tiempo (Jeffries y Mills 1990, Mason 1991).

Se ha observado que el uso de la tierra puede influir en la productividad de las poblaciones de peces nativos (Rowe *et al.* 1999, Rowe *et al.* 2002). Existen antecedentes que indican que la abundancia de peces decrece a medida que la superficie deforestada en las cuencas se incrementa y que la presencia de varias especies está en íntima relación con el grado de disturbio de la vegetación ribereña (Bisson *et al.* 1992). Por esta razón las comunidades ictícolas han sido utilizadas en el diseño de índices de integridad biótica de arroyos y ríos dado que son buenos indicadores de degradación ambiental (Lyons *et al.* 1995). Sin embargo, la fauna de cada región presenta características propias por lo que la aplicación directa de modelos teóricos sobre el funcionamiento de sistemas acuáticos generados para otras regiones podría no ser apropiado para solucionar problemas a escala local. En consecuencia, el desarrollo de estudios locales orientados al conocimiento más vasto de los ecosistemas acuáticos y de sus procesos es de vital importancia para la conservación de dichos sistemas, ya sea a través de la elaboración de pautas de manejo o de medidas de remediación.

I.1.1 – Antecedentes en Patagonia

Tal como ocurre en otras regiones, los ecosistemas acuáticos patagónicos son importantes generadores de servicios y están fuertemente involucrados en el desarrollo económico. El agua es aprovechada para consumo, riego, generación de energía hidroeléctrica y con fines recreativos y turísticos (pesca deportiva, navegación).

Entre las principales alteraciones realizadas por el hombre en Patagonia que están directa o indirectamente vinculadas a las cuencas hídricas pueden citarse: la introducción de peces exóticos con el objeto de obtener una mejor calidad de pesca deportiva (Macchi *et al.* 2008), la urbanización (creciente desde zonas rurales), la agricultura extensiva e intensiva (sobrepastoreo, feed-lots), la introducción de plantaciones de especies exóticas (*Pinus radiata*, *Pinus contorta* var *latifolia*, *Pinus ponderosa*, *Pseudotsuga menziesii*, etc), la deforestación (para obtención de leña, y para convertir las áreas ribereñas y los bosques en áreas de pastoreo), la construcción de



embalses, y la eliminación de desechos en los cuerpos de agua.

I.2 – OBJETIVOS GENERALES

Si bien a partir de la década del 80 se produjo un aumento sustancial en la cantidad de estudios sobre peces de ambientes lénticos de Patagonia (López *et al.* 2003), son pocos los trabajos realizados sobre peces de ambientes lóticos y no existe información disponible respecto a cuáles pueden ser los impactos de los diferentes usos de la tierra sobre las comunidades de peces en estos ambientes. Por todo lo expuesto previamente, el objetivo principal de este estudio es determinar el modo en que la alteración de los ambientes terrestres generados a través de diferentes usos de la tierra (**Bosque de Ñire y Lengua con y sin Manejo, Urbano, Pastura y Bosque de Exóticas**) afectan la estructura de las comunidades de peces en ambiente lóticos.

Del mismo modo, en los ambientes bajo estudio también se pretende analizar la composición de la dieta de las especies de peces presentes, determinar el grado de selectividad alimentaria, analizar las interacciones tróficas de las comunidades ictícolas, establecer el grado de selectividad de hábitat, observar las distintas estrategias adaptativas (estrategias de reproducción, sucesión estacional, entre otras), evaluar el grado de competencia y adaptación de especies autóctonas y exóticas, valorar la condición de las poblaciones y comparar las respuestas de los ecosistemas acuáticos de la cordillera Patagónica al estrés ocasionado por los diferentes usos de la tierra, con aquellas observadas en otros ambientes del hemisferio sur. Esta información es indispensable para identificar los mecanismos a través de los cuales los cambios generados en los ambientes terrestres determinan las diferentes estructuras de las comunidades de peces observadas, lo que a su vez permitirá generar pautas de manejo y, de ser necesarias, medidas de remediación para dichos ambientes.

I.3 - AREA DE ESTUDIO

Los ambientes seleccionados para desarrollar el presente estudio se sitúan en el noroeste de la provincia de Chubut, entre los 41° - 44° S y 71° - 70° O, (Fig.I.1) abarcando un área total de 1120,3 km².

La zona de estudio comprende dos áreas geográficas principales, la cordillera de los Andes Patagónicos y el ecotono cordillera-meseta patagónica. El clima se clasifica como templado frío con rangos de temperaturas medias que oscilan entre 0°C en invierno y 20°C en verano, presentando a su vez una marcada estacionalidad a lo largo del año. Esta estacionalidad



también se ve reflejada en las precipitaciones, las cuales presentan una media anual entre 3.000 mm/año en la zona montañosa y 150 mm/año en la meseta (Paruelo *et al.* 1998). En la región de la cordillera, el 46% de las precipitaciones anuales ocurren durante el invierno, 27% en otoño, 16% en primavera y 11% en verano (Jobbágy *et al.* 1995). Debido a que los ríos de montaña se alimentan principalmente de las precipitaciones pluviales y nivales, el régimen de descarga muestra dos picos máximos al año, el primero debido a las fuertes precipitaciones invernales y el segundo causado por el derretimiento de hielo y nieve en las montañas (Coronato y Del_Valle 1988).

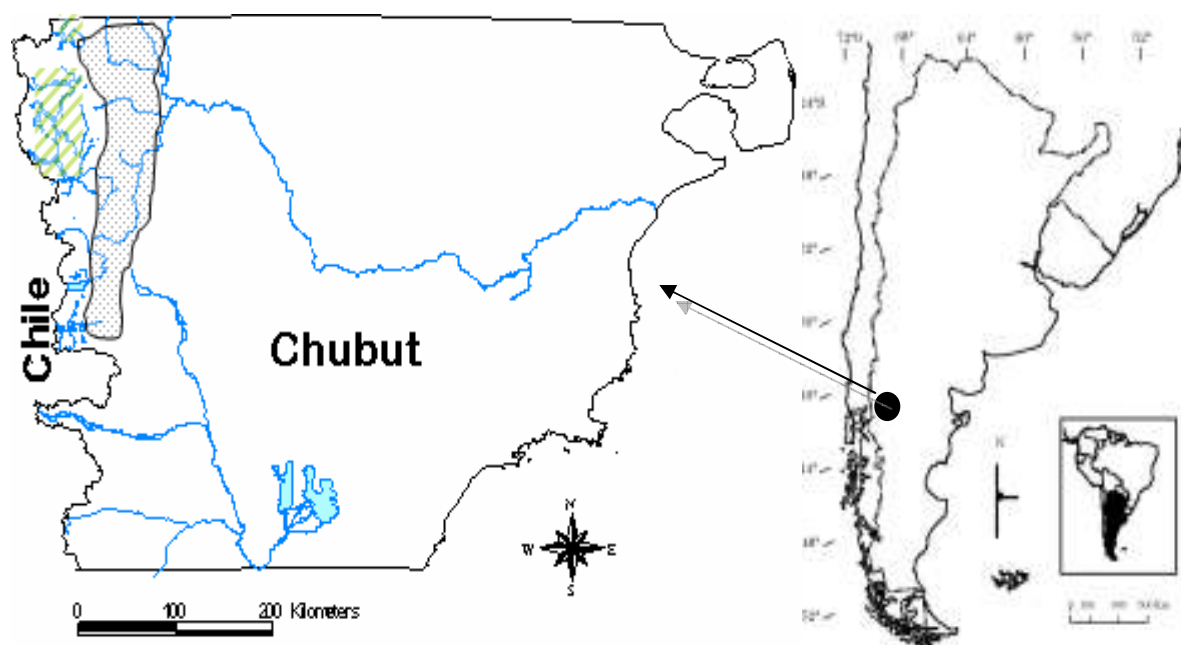




Figura I.1. Ubicación del área de estudio dentro de la provincia de Chubut, Patagonia, Argentina.  Área de Parques Nacionales;  Área total abarcada en el presente estudio.



Caracterización Fitogeográfica

Desde el punto de vista fitogeográfico, el área de estudio se encuentra dentro de la Provincia Subantártica, la que se caracteriza por la dominancia de especies perennes tales como *Austrocedrus chilensis* (ciprés de la cordillera), *Nothofagus dombeyi* (coihue) y *Maytenus boaria* (maitén), y deciduas tales como *N. pumilio* (lenga) y *N. Antarctica* (ñire). Esta región se



caracteriza por la marcada variación altitudinal y espacial en el eje oeste-este, de la vegetación. En las zonas altas del oeste predominan los bosques de *Nothofagus*, en tanto que a medida que se avanza hacia la estepa arbustiva estos bosques disminuyen y se vuelven mas abundantes especies herbáceas con diversas formas xerófitas tales como *Mulinum spinosum* (neneo), *Stipa spp.*, *Senecio spp.*, *Colletia spinossisima*, *Adesmia sp.*, *Fabiana imbricata* (palo piche) y *Poa sp.* (Tell *et al.* 1997).



Ictiofauna nativa

Una de las características de la ictiofauna patagónica es, a diferencia de lo observado en la ictiofauna brasílica, el importante grado de endemismo y la pobreza en el número de especies presentes (Bello y Ubeda 1998). Ictiogeográficamente, el área de estudio está ubicada en el sector argentino de la Provincia Patagónica, comprendida en la Subregión Austral de la Región Neotropical (Ringuelet 1975) y en la Provincia Patagónica de la Región Andina (López *et al.* 2008). El total de especies presentes en la región es 21, y para esta estimación se ha considerado la revisión de *Percichthys* (López-Arbarello 2004), la presencia de *Corydoras paleatus* (posiblemente introducida) en la parte norte (Baigún *et al.* 2002), y se han excluido los salmónidos. Asimismo se observa que el 76% de estas especies son consideradas como vulnerables o amenazadas (Bello y Ubeda 1998), no conociéndose el grado de interacción entre estas poblaciones y sus estresores ambientales. Las especies de peces nativos presentes en Patagonia son *Galaxias maculatus* (puyen chico), *G. platei* (puyen grande), *Aplochiton taeniatus* (peladilla), *A. zebra* (peladilla listada), *Gymnocharacinus bergi* (mojarra desnuda), *Cheirodon interruptus* (mojarrita), *Olivaichthys viedmensis* (otuno), *O. mesembrinus* (bagre otuno), *Hatcheria macraei* (bagrecito de torrente), *Trichomycterus areolatus* (bagrecito pintado), *Cite></EndNote>□(Wilzbach y Cuml agua), Cnesterodon decemmaculatus* (madrecita, orillero), *Odontesthes hatcheri* (pejerrey patagónico), *O. bonariensis* (pejerrey de río), *Percichthys trucha* (perca boca chica), *P. colhuapiensis* (perca o trucha criolla bocona), *P. laevis* (trucha criolla) y *Corydoras paleatus* (amarillito, tachuela, limpiafondos), posiblemente introducida en la región (Baigún *et al.* 2002).



Ictiofauna introducida

La introducción de especies de peces exóticos en el país data de principios del siglo XX, período en el que se introdujeron las primeras ovas de salmónidos. De las 13 especies introducidas en



Patagonia, 10 formaron poblaciones autosostenidas, de las cuales 7 son salmónidos. Entre ellas, solamente *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris), *Salmo trutta* (trucha marrón) y *Salvelinus fontinalis* (trucha de arroyo) presentan una amplia distribución, en tanto que las especies restantes establecieron poblaciones autosostenidas en solo unos pocos ambientes acuáticos (Ferriz 1988, Pascual *et al.* 2002). Además, desde hace aproximadamente veinte años se ha detectado la presencia de la especie anádroma *Oncorhynchus tshawytscha* (salmón Chinook) desovando en ríos de cuenca pacífica de Chubut (Grosman 1992, Di-Prinzio 2002, Soto *et al.* 2007, Di-Prinzio y Pascual 2008).

I.4 – CARACTERIZACION DE LOS SITIOS BAJO ESTUDIO

Los arroyos seleccionados para desarrollar el presente trabajo pertenecen a la vertiente exorreica Pacífica y están distribuidos en las cuencas de los ríos Puelo, Futaleufú, Carrenleufú y Pico (Fig.I.2). Se seleccionaron 24 sitios de muestreo distribuidos en 21 arroyos afectados por 8 usos de la tierra. En los 18 sitios elegidos se realizaron muestreos estacionales a lo largo de un período anual (otoño, invierno y primavera de 2005 y verano, marzo de 2006) y en los seis sitios restantes pertenecientes a “**Bosque de Lengua con y sin Manejo**” sólo se efectuó un muestreo en verano de 2006. En cada muestreo se tomaron datos ambientales, físico-químicos y biológicos, los que se describen en detalle en capítulos posteriores. Los sitios elegidos estuvieron afectados por 8 (ocho) usos de la tierra diferentes (Tabla I.1). Con el fin de determinar estos usos de la tierra, se tuvo en cuenta el tipo y porcentaje de cobertura vegetal a nivel de sub cuenca. Para ello, mediante la utilización del software Arc VIEW 3.3 se analizó y procesó un set de imágenes Land Sat ETM (2000 y 2001) con una resolución de 15 m X 15 m de píxel suministrado por la Dirección Provincial de Bosques y Parques de la provincia de Chubut. Para cada uno de los 24 sitios seleccionados, se determinó el área de la sub cuenca. De esta sub cuenca se calculó el porcentaje de cobertura de la vegetación nativa, el porcentaje de cobertura de la vegetación exótica, el porcentaje de zonas pastoreadas o libres de bosque y el porcentaje de las áreas con urbanización. Para esta determinación se tuvo en cuenta también, el porcentaje correspondiente a lagos y áreas de altas cumbres, los cuales se registraron conjuntamente como porcentaje de altas cumbres (Tabla I.1).

Para cada tipo de uso de la tierra a ser considerado se seleccionaron tres sitios de muestreo ubicados en tres arroyos diferentes, los cuales fueron considerados como tres réplicas



de un uso de la tierra determinado. También se consideró que el sector de río comprendido entre 1000 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio de muestreo estuviera afectado predominantemente por el uso de la tierra al que dicho sitio correspondía, y que las características de dicho uso se extendieran también a la zona ribereña. De esta manera, los tres sitios de muestreo considerados como representativos del uso de la tierra **“Bosque de Exóticas”** (Fig.I.3) presentaron en la sub cuenca vegetación exótica (ver Tabla I.1). Esta vegetación exótica estuvo conformada principalmente por forestaciones implantadas de *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón), *Pinus ponderosa* (pino ponderosa), *Pinus radiata* (pino radiata) y *Pinus contorta* var. *latifolia* (pino murrayana), las que en las tres réplicas o arroyos elegidos para representar este uso de la tierra, conformaron el corredor ribereño reemplazando mayoritariamente a las especies nativas.

En los tres sitios de muestreo considerados como representativos del uso de la tierra **“Bosque de Ñire sin Manejo** (Fig. I.4) la sub cuenca se encontraba mayoritariamente cubierta por vegetación nativa (predominantemente bosque de ñire) no impactada por actividades de tala, recolección de leña y extracción de madera, siendo la condición del bosque lo más prístino y natural posible.

En los tres sitios representativos del uso de la tierra **“Bosque de Ñire Manejado** (Fig.I.5) la sub cuenca estuvo cubierta por vegetación nativa (predominantemente bosque de ñire), la que se hallaba impactada por actividades de tala, recolección de leña y extracción de madera. Se tuvo en cuenta que estas actividades se hubieran realizado en un tiempo no menor a tres meses antes del estudio. La normativa estipula que esta actividad de explotación consiste en entresacar especímenes (jóvenes y maduros), dejando al menos una cobertura del 50% de la parcela autorizada para tal actividad y que además, se deben excluir ejemplares existentes en el corredor ribereño, realizando el descope y la recolección del material residual. Sin embargo, durante este estudio se pudo verificar que algunos de los árboles cortados se encontraban en la zona del corredor ribereño y que en muchos casos los residuos generados por la tala no se habían recolectado y fueron depositados en el cauce natural del arroyo.

En los tres sitios representativos del uso de la tierra **“Pastura”** (Fig.I.6) la sub cuenca se encuentra sin cobertura de bosque nativo de *Nothofagus* sp. Esta ausencia de cobertura es consecuencia de los claros que se realizan desde hace al menos 60-70 años. Para los tehuelches, era una práctica habitual realizar incendios localizados para despejar áreas para los asentamientos, actividad que luego fue repetida por los primeros colonos. De acuerdo a informes



realizados por la Estación Experimental Bariloche (Bran *et al.* 1994) en los últimos 100 años en la región se ha perdido alrededor del 25% de los bosques de ñire. Además, estas zonas libres de bosque en la actualidad sostienen una fuerte carga ganadera (principalmente ganado ovino y vacuno), la que para el área de estudio se estima en alrededor de 217.344 (SENASA, com. pers. Dr. Suárez).

Los tres sitios de muestreo representativos del uso de la tierra **“Pre-Urbano”** (Fig. I.7) se ubicaron aguas arriba de zonas urbanizadas (Esquel, Cholila y Corcovado) y sus respectivas sub cuencas están poco a nada perturbadas por actividades antrópicas. Estas sub cuencas presentaron relictos de bosques de especies nativas y exóticas, ausencia de asentamientos poblacionales y escasa o nula actividad humana. Este uso de la tierra se utilizó como “testigo” del uso de la tierra **“Urbano”** (Fig. I.8). Los tres sitios representativos del uso de la tierra **“Urbano”** se ubicaron aguas abajo de ciudades o pueblos (Esquel, Cholila y Corcovado). Conjuntamente con la urbanización y las consecuencias que ello implica (vertido de efluentes cloacales y desperdicios a los cauces de ríos, entre otros), en estos sitios de muestreo también se observaron actividades de dragado, modificación y canalización de los cauces naturales.

Las sub cuencas de los tres sitios de muestreo relacionadas con el uso de la tierra **“Bosque de Lengua sin Manejo”** (Fig. I.9) presentaron cobertura de vegetación nativa (principalmente bosque de lenga) no impactada por actividades de tala, recolección y extracción de madera, siendo las condiciones del bosque lo más prístinas y naturales posible. Por el contrario, en los tres sitios relacionados con el uso de la tierra **“Bosque de Lengua Manejado”** (Fig. I.10) la sub cuenca estuvo dominada por vegetación nativa (principalmente bosque de lenga) impactada por actividades de tala, recolección y extracción de madera. Se tuvo en cuenta que estas actividades se hayan realizados en un tiempo no menor a un año antes del estudio. La normativa del manejo del bosque de lenga es igual al del bosque de ñire (ver arriba), pero los controles son más rigurosos. Debido a limitaciones relacionada con la accesibilidad, en estos últimos dos usos de la tierra se realizó solo un muestreo a lo largo del año, el que fue realizado durante el verano (marzo 2006). Dichas dificultades se deben a que estos ambientes se ubican por encima de los 800 msnm, donde las condiciones climáticas son adversas (nevadas, lluvias y heladas frecuentes) y por lo tanto los caminos de acceso permanecen intransitables durante la mayor parte del año. Tanto la lenga como el ñire presentan follaje caducifolio, lo que representa un alto aporte de material orgánico alóctono a los cursos de agua. Los bosques de ñire y lenga difieren en su distribución altitudinal. El bosque de lenga se distribuye entre 800 y 1200 msnm y



ocupa suelos de buena calidad. Por el contrario, el ñire es una especie con una alta plasticidad fenotípica y se adapta a distintas condiciones ambientales, por lo que se lo encuentra en diferentes ambientes, algunos de ellos más rigurosos que los ocupados por la lenga.

Tabla I.1 Sitios de muestreo ordenados según los usos de la tierra con los respectivos códigos asignados y porcentaje de la cuenca afectado por cada uso de la tierra.

Usos de la Tierra	Código uso	Nombre del Sitio	Código Asignado	Código N°	% bosque exótica	% bosque nativo	% pastura	% área urbana	% altas cumbres	Área cuenca (km ²)
Bosque de exóticas	BEXOT	Golondrina	GOL	1	5,3	63,0	0,0	0,0	31,7	5,7
		Patriada	PAT	2	7,3	79,1	0,0	0,0	13,6	1,8
		IFONA	IFO	3	3,1	69,5	0,0	0,0	27,4	35,5
Bosque Ñire sin manejo	BÑSM	Chiquito	CHIQ	4	0,0	97,1	0,0	0,0	2,9	11,1
		Arroyo Loro	ALO	5	0,0	43,7	0,0	0,0	56,3	8,2
		Comisario	COM	6	0,0	62,8	0,0	0,0	37,2	21,8
Bosque de Lengua sin manejo	BLSM	Baguilt	BAG	7	0,0	31,3	0,0	0,0	68,7	2,9
		Huemules	HUEM	8	0,0	43,3	0,0	0,0	56,7	14,6
		Guindo	GUIN	9	0,0	33,5	0,0	0,0	66,5	9,9
Bosque de Ñire manejado	BÑM	Pipo	PIP	10	0,0	99,0	0,0	0,0	1,0	2,2
		Glyn	GLY	11	0,0	98,8	0,0	0,0	1,2	21,7
		Cabeza de Vaca	CVA	12	0,0	90,4	2,8	0,0	6,8	88,7
Bosque de Lengua manejado	BLM	Cajón	CAJ	13	0,0	99,0	0,0	0,0	1,0	3,6
		Vaca 1	V1	14	0,0	46,1	0,0	0,0	53,9	21,3
		Vaca 2	V2	15	0,0	39,0	0,0	0,0	61,0	2,6
Pastura	PAST	Los Ñires	LÑ	16	0,0	81,0	8,0	0,0	11,0	102,9
		Manguera	MG	17	0,0	76,0	<1,0	0,0	23,0	20,6
		Nant y Fall	NyF	18	0,2	69,7	4,4	0,0	25,7	161,8
Pre-Urbano	Pre-URB	Esquel A	EU	19	0,7	11,3	0,0	0,0	88,0	22,9
	Pre-URB	Las Minas A	LMU	20	0,0	93,1	1,3	0,0	5,6	35,0
	Pre-URB	Carbón A	CU	21	1,4	97,0	1,4	0,2	0,0	80,9
Urbano	URB	Esquel B	ED	22	5,6	11,0	18,7	9,0	55,7	299
	URB	Las Minas B	LMD	23	0,0	92,3	1,3	0,7	5,7	35,5
	URB	Carbón B	CD	24	1,1	96,6	1,5	0,4	0,4	110



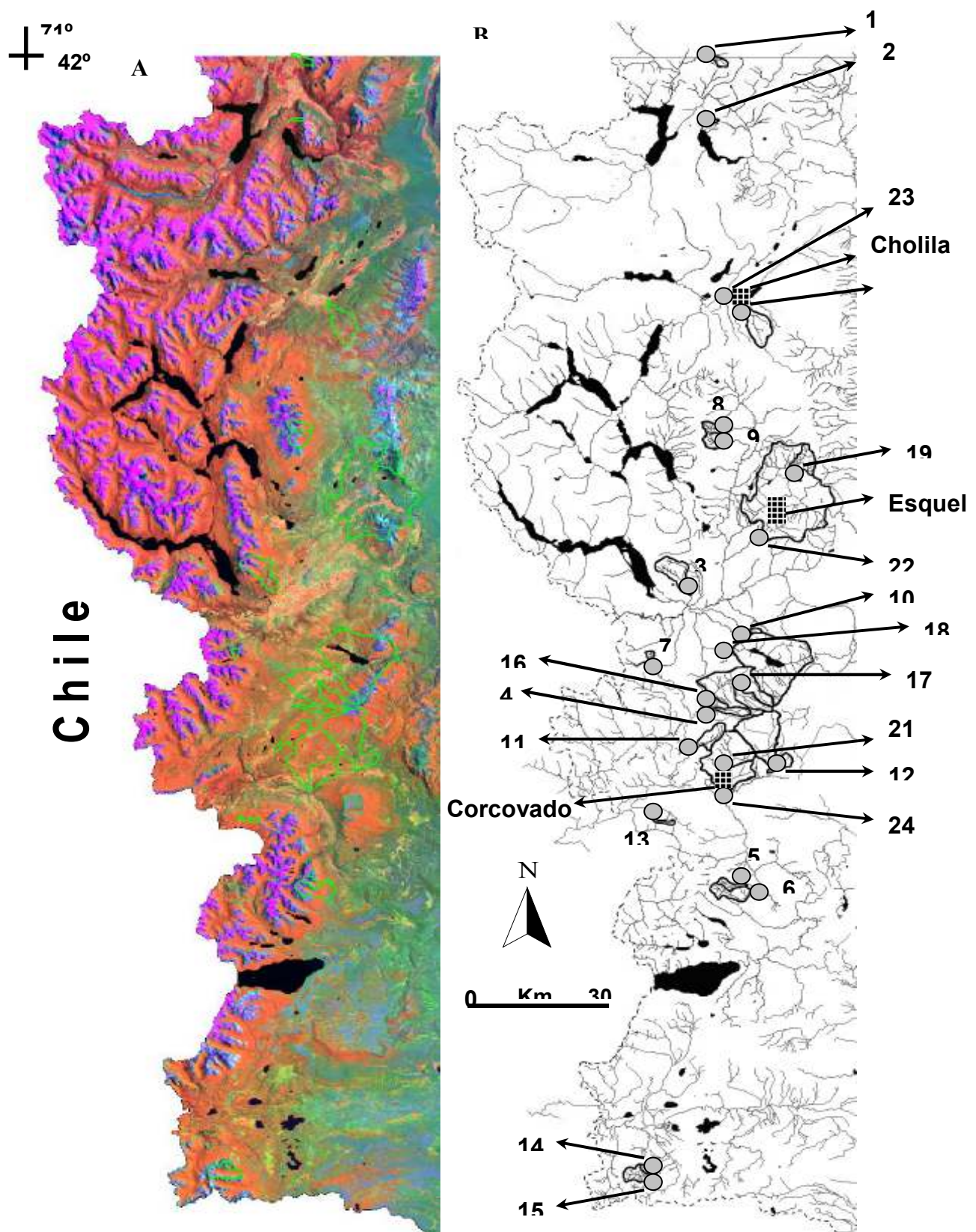
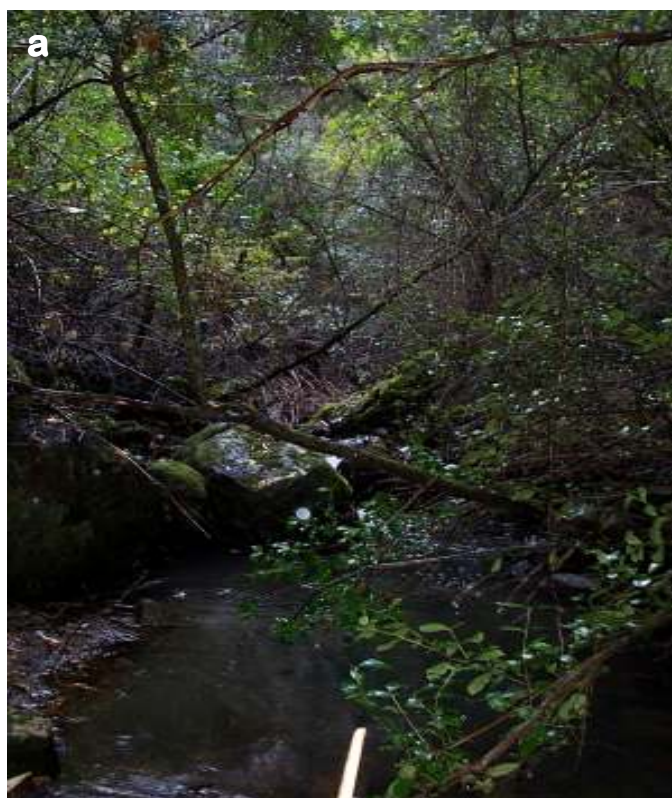


Figura I.2. Vista de la zona de estudio. A: imagen satelital Landsat. B detalle de la zona (a misma escala) donde se identifican los sitio muestreado código numérico (Tabla I.1).
 ■■■ representan asentamientos poblacionales (pueblos, ciudades).







**Figura I.3. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Bosque de Exóticas”.
a) GOL; b) PAT; c) IFO**





Figura I.4. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo. a) CHIQ; b) ALO; c) COM.







Figura I.5. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”. a) PIP; b) GLY; c) CVA.





Figura I.6. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Pastura”. a) LÑ; b) MG; c) NyF.







Figura I.7. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Pre-Urbano”. a) EU; b) LMU; c) CU.





Figura I.8. Imagen de los sitios afectados por el uso de la tierra “Urbano”. a) ED; b) LMD; c) CD.







Figura I.9. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Bosque de Lenga sin Manejo”. a) BAG; b) HUEM, c) GUIN.





Figura I.10. Imagen de los arroyos afectados por el uso de la tierra “Bosque de Lengua Manejado”. a) CAJ; b) V1; c) V2.



Bibliografía

- Baigún C., G. López, A. Dománico, R. Ferriz, S. Sverlij y R. D. Schenke. 2002. Presencia de *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842), una nueva especie brasílica en el Norte de la Patagonia (Río Limay) y consideraciones ecológicas relacionadas con su distribución. *Ecol. Austral* **12**: 41-48
- Bello M. y C. Ubeda. 1998. Estado de conservación de los peces de agua dulce de la Patagonia Argentina. Aplicación de una metodología objetiva. *Gayana* **62**: 45-60
- Bisson P. A., T. P. Quinn, G. H. Reeves y S. V. Gregory. 1992. Best management practices, cumulative effects, and long-term trends in fish abundance in Pacific Northwest river systems. New York, Springer-Verlag. 189-233 pp.
- Collier K., J. Rutherford, J. Quinn y R. Davies-Colley. 2001. Forecasting rehabilitation outcomes for degraded New Zealand pastoral streams. *WST* **43**: 175-184
- Bran D., C. López, J. Ayesa y H. Moraga. 1994. Caracterización de la estructura y dinámica de los ñirantales y comunidades de contacto en el ecotono-estepa en el noroeste de Patagonia. INTA, Informe Anual Plan 1. San Carlos de Bariloche, Argentina. 10 pp.
- Coronato F. y H. Del_Valle. 1988. Caracterización hídrica de las cuencas hidrográficas de la provincia del Chubut. Pto. Madryn, Centro Nacional Patagonico - CONICET. 182 pp.
- Di-Prinzio C. 2002. Estudio preliminar de la remonta del Salmón del Pacífico (*Oncorhynchus tshawytscha*) en las cuencas de los ríos Corcovado, Futaleufú y Pico, Chubut, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales. Esquel. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Licenciatura. 51pp.
- Di-Prinzio C. Y. y M. A. Pascual. 2008. The establishment of exotic Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in Pacific rivers of Chubut, Patagonia, Argentina. *Ann. Limnol. - Int. J. Lim.* **1**: 61-68
- Dudgeon D., A. Arthington, M. Gessner, Z. Kawabata, D. Knowler, C. Lévêque, R. Naiman, A. Prieur-Richard, D. Soto, M. Stiassny y C. Sullivan. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biol. Rev.* **81**: 163-182
- Ferriz R. A. 1988. Relaciones tróficas de Trucha Marrón *Salmo fario* Linne, y Trucha Arco Iris, *Salmo gairdneri* Richardson, (Osteichthyes, Salmoniformes) en un embalse norpatagónico. *Stud. Neotrop. Fauna Environm* **23**: 123-131
- Glowka L., F. Burhenne-Guilmin, H. Synge, J. McBeely y L. Gündling. 1996. Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica. UICN. 179.



- Grosman M. 1992. Algunos aspectos de la biología del “salmón del Pacífico” *Oncorhynchus tshawytscha* presente en la provincia del Chubut. Centro de Ecología Aplicada del Neuquen and Japan International Cooperation Agency.
- Jeffries M. y D. Mills. 1990. Freshwater ecology principles and applications. London & New York, Belhaven Press. 285 pp.
- Jobbágy E., J. Paurelo y R. León. 1995. Estimación del régimen de precipitación a partir de la distancia a la cordillera en el noroeste de la Patagonia. *Ecol. Austral* **5**: 49-53
- Kilgour B. y D. Barton. 1999. Associations between stream fish and benthos across environmental gradients in southern Ontario, Canada. *Freshwater Biol.* **41**: 553-566
- Kolar C. y D. Lodge. 2000. Freshwater Nonindigenous Species: Interactions with other Global Changes Washington D.C Island Press. 3-30 pp.
- Kristensen E. A. y G. P. Closs. 2008. Environmental variability and population dynamics of juvenile brown trout (*Salmo trutta*) in an upstream and downstream reach of a small New Zealand river. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **42**: 57-71
- López-Arbarello A. 2004. Taxonomy of the genus *Percichthys* (Perciformes: Percichthyidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* **15**: 331-350
- López H. L., R. C. Menni, P. A. Battistoni y M. V. Cuello. 2003. Bibliografía de los peces de agua dulce de la Argentina.
- López H. L., R. C. Menni, M. Donato y A. M. Miquelarena. 2008. Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes. *J. Biogeogr.* doi: **10.1111/j.1365-2699.2008.01904**:
- Lyons J., S. Navarro-Perez, P. Cochran, E. C. Santana y M. Guzmán-Arroyo. 1995. Index of biotic based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. *Conserv. Biol.* **9**: 569-584
- Macchi P., P. Vigliano, M. Pascual, M. Alonso, A. Denegri, D. Milano, M. G. Asorey y G. Lippolt. 2008. Historical Policy Goals for Fish Management in Northern Continental Patagonia Argentina: A Structuring Force of Actual Fish Assemblages? *AFS* **49**: 331-348
- Maitland P. y N. Morgan. 1997. Conservation management of freshwater habitats. London, Chapman & Hall. 233 pp.
- Mason C. 1991. Biology of freshwater pollution. New York, 350 pp.
- Paruelo J., A. Beltrán, E. Jobbágy, O. Sala y R. Golluscio. 1998. The climate of Patagonia:



- general patterns and controls on biotic processes. *Ecol. Austral* **8**: 85-101
- Pascual M., P. Macchi, J. Urbanski, F. Marcos, C. R. Rossi, M. Novara y P. Dell'Arciprete. 2002. Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biol. Invasions* **4**: 101-113
- Quinn J., A. Cooper, R. Davies-Colley, J. Rutherford y R. Williamson. 1997. Land-use effect on habitat, water quality, periphyton, and benthic invertebrates in Waikato, New Zealand, hill-country streams. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **31**: 579-598
- Ringuelet R. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* **2**: 1-122
- Rowe D., B. Chisnall, T. Dean y J. Richardson. 1999. Effects of land use on native fish communities in east coast streams of the North Island of New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **33**: 141-151
- Rowe D., J. Smith, J. Quinn y I. Boothroyd. 2002. Effects of logging with and without riparian strips on fish species abundance, mean size, and the structure of native fish assemblages in Coromandel, New Zealand Streams. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **36**: 67-79
- Solbrig O. 1991. Biodiversity, A review of the scientific issues and a proposal for a collaborative program of research. UNESCO.
- Solbrig O., H. V. emden y W. v. Oodrdt. 1992. Biodiversity and Global Change. International Union of Biological Sciences. 223pp.
- Soto D., I. Arismendi, C. Y. Di-Prinzio y F. Jara. 2007. Establishment of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in Pacific basins of southern South America and its potential ecosystem implications. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **80**: 81-98
- Soto D., I. Arismendi, J. Gonzalez, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman y A. Lara. 2006. Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **79**: 97-117
- Tell G., I. Izaguirre y R. Quintana. 1997. Flora y fauna Patagónicas. Bariloche, Argentina, 55 pp.
- Williams L., C. Taylor y M. Warren. 2003. Influence of fish predation on assemblage structure of macroinvertebrates in an intermittent stream. *T. Am. Fish.Soc.* **132**: 120-130
- Williams L., C. Taylor, M. J. Warren y A. Clingenpeel. 2003. Environmental variability, historical contingency, and the structure of regional fish and macroinvertebrate faunas

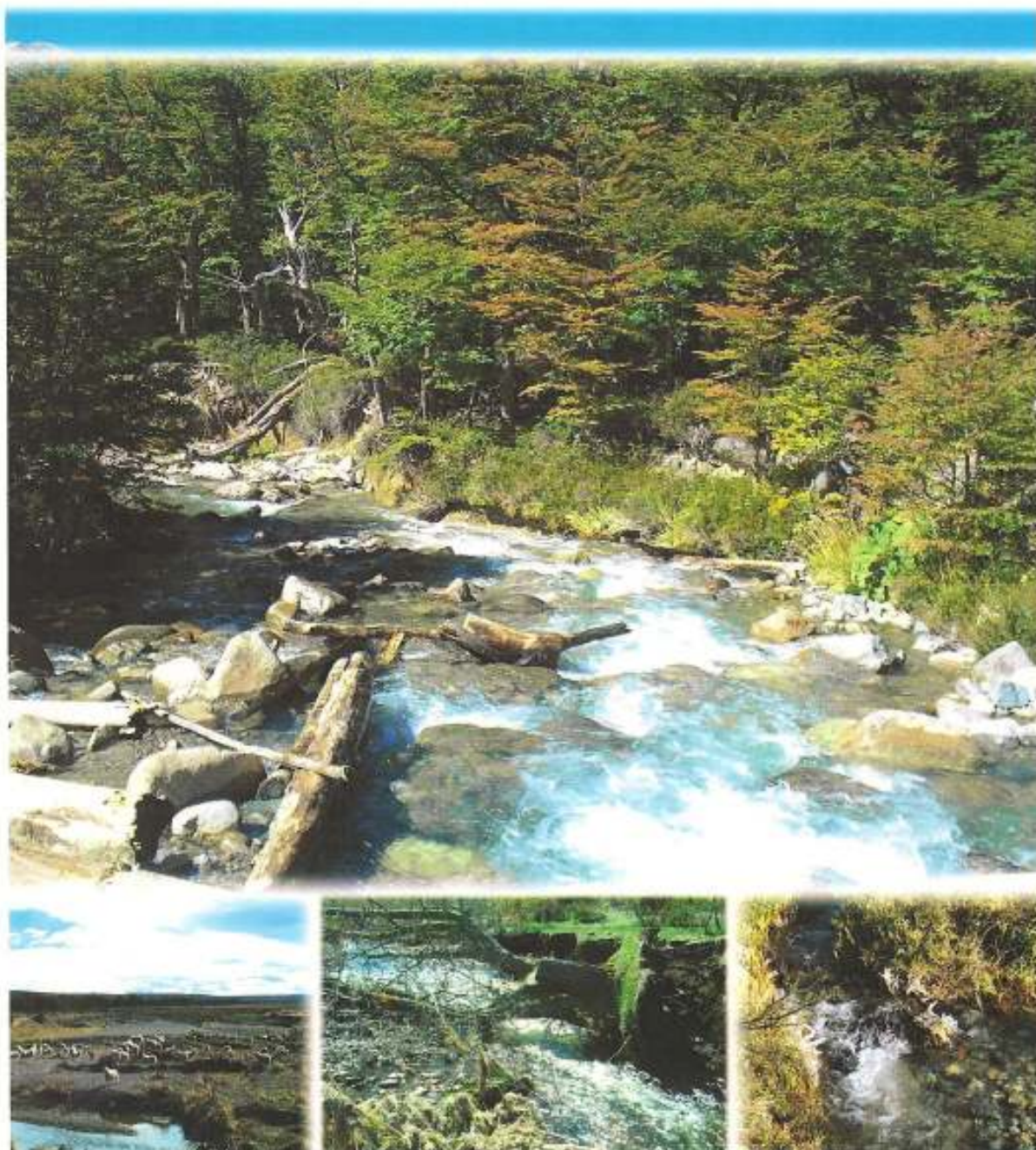


in Ouachita Mountain stream systems. *Environ. Biol. fish.* **67**: 203-216



CAPÍTULO 2

Características Físico-Químicas, Geográficas y Biológicas de los ambientes





II - INTRODUCCION

Durante las últimas dos décadas los estudios relacionados con la ecología de ríos han generado un progresivo conocimiento acerca de la importancia de las relaciones laterales entre los arroyos y sus márgenes ribereñas. De esta manera, se ha sugerido que los efectos del uso de la tierra en estos sectores influyen profundamente sobre las relaciones tróficas de las comunidades de ríos (Woodward y Hildrew 2002). Asimismo, una variedad de estudios han demostrado que los usos de la tierra tienen un profundo efecto sobre la hidrología (Fahey y Jackson 1997) y la geomorfología (Leeks 1992, Davies-Colley 1997) de los ríos, la química del agua (Hildrew y Ormerod 1995, Friberg *et al.* 1997), la productividad de la comunidad de invertebrados bentónicos (Edwards y Huryn 1995) y de las poblaciones de peces nativos (Rowe *et al.* 1999, Rowe *et al.* 2002).

Los peces son buenos indicadores del estado de los ambientes acuáticos ya que reflejan tanto los efectos de las condiciones ambientales como los derivados de las actividades humanas (Karr *et al.* 1986, Fausch *et al.* 1990, Simon y Lyons 1995). Por ello, conocer los requerimientos de hábitat, los patrones de distribución y la productividad de las especies de peces que componen una comunidad es una herramienta importante para predecir los efectos del manejo de la tierra circundante (Kilgour y Barton 1999, Jowett y Richardson 2003, Williams *et al.* 2003). En este sentido, en Nueva Zelanda se clasificaron 100 ríos de acuerdo a sus características físicas y biológicas para realizar modelos predictivos basados en cambios sufridos por los ríos y utilizarlos como herramienta para el manejo de los ambientes (Biggs *et al.* 1990). Se ha visto también que las alteraciones del hábitat pueden influenciar directamente las asociaciones de la biota acuática (Cushing *et al.* 1995). En consecuencia, en este capítulo se presenta información sobre la caracterización de los arroyos en base a aspectos geográficos, físico-químicos, de hábitat, de riberas y biológicos. Debido a que cada región presenta características propias, estos parámetros son importantes para determinar la estructura de las comunidades de peces y sus vinculaciones con diferentes tipos de impactos presentes en el noroeste de Patagonia y para proyectar futuros planes de manejo y conservación.

II.1 – MATERIALES Y METODOS



Parámetros abióticos

Los sitios seleccionados para el presente trabajo se encuentran ubicados en ríos y arroyos



distribuidos entre los 41° 59' y los 44° 20' de latitud sur y entre los 71° 20' y los 71° 39' de longitud oeste (Tabla II.1) y están afectados por los usos de la tierra descriptos en el Capítulo I sección I.4. En cada uno de los 18 sitios elegidos los muestreos se desarrollaron en forma estacional a lo largo de un año: un muestreo en otoño, un muestreo en invierno, y un muestreo en primavera de 2005 y un muestreo en verano (marzo) de 2006 y en los restantes 6 sitios (uso de la tierra “Bosque de lenga con y sin manejo”) solo en verano (marzo) de 2006.

Tabla II. 1 Arroyos en que se encuentran los 24 sitios de muestreo considerados en este estudio y usos de la tierra, códigos asignados, cuenca a la que pertenece, orden del río, latitud, longitud y elevación sobre el nivel del mar de dichos sitios.

Uso de la tierra	Nombre del Sitio	Código Asignado	Cuenca	Orden del río	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)
BEXOT	Golondrina	GOL	Puelo	2	41°59'33,7"	71°31'23,1"	361
	Patriada	PAT	Puelo	1	42°08'17,7"	71°31'51,9"	495
	IFONA	IFO	Futaleufú	3	43°07'56,0"	71°33'06,8"	368
BÑSM	Chiquito	CHIQ	Carrenleufú	2	43°21'48,3"	71°30'23,8"	670
	Arroyo Loro	ALO	Carrenleufú	2	43°44'07,5"	71°23'54,0"	820
	Comisario	COM	Carrenleufú	3	43°44'43,7"	71°23'30,0"	770
BLSM	Baguilt	BAG	Futaleufú	2	43°15'54,0''	71°39'34,3''	1109
	Huemules	HUEM	Futaleufú	2	42°47'24,7''	71°27'49,21''	1136
	Guindo	GUIN	Futaleufú	3	42°46'41,4''	71°27'34,9''	1193
BÑM	Pipo	PIP	Futaleufú	2	43°11'56,7"	71°23'57,9"	728
	Glyn	GLY	Carrenleufú	2	43°27'33,7"	71°33'25,0"	615
	Cabeza de Vaca	CVA	Carrenleufú	2	43°30'02,5"	71°20'49,1"	740
BLM	Cajón	CAJ	Carrenleufú	2	43°35'40,8''	71°39'10,8''	848
	Vaca 1	V1	Río Pico	3	44°20'45,9''	71°38'29,3''	912
	Vaca 2	V2	Río Pico	1	44°20'40,5''	71°39'51,8''	978
PAST	Los Ñires	LÑ	Carrenleufú	4	43°20'23,3"	71°29'49,6"	667
	Manguera	MG	Carrenleufú	3	43°18'32,9"	71°26'35,1"	699
	Nant y Fall	NyF	Futaleufú	3	43°15'20,3"	71°25'22,4"	690
PreURB	Esquel A	EU	Futaleufú	3	42°52'12,6"	71°17'26,3"	721
PreURB	Las Minas A	LMU	Futaleufú	2	42°31'00,1"	71°25'08,9"	573
PreURB	Carbón A	CU	Carrenleufú	3	43°32'08,2"	71°28'07,4"	384
URB	Esquel B	ED	Futaleufú	5	42°58'26,1"	71°23'74,5"	491
URB	Las Minas B	LMD	Futaleufú	2	42°30'32,3"	71°25'35,4"	555
URB	Carbón B	CD	Carrenleufú	3	43°32'12,5"	71°28'20,3"	380



Los datos relacionados con las condiciones climáticas (temperatura del aire, nubosidad y precipitación) de cada sitio de muestreo se obtuvieron *in situ* en cada muestreo. En cada sitio de colecta, y en cada muestreo, también se midió la velocidad de corriente, estimada mediante tres tiradas de un flotador en un tramo de 10 metros, (Gordon *et al.* 1994), se calculó la profundidad media del cauce (en centímetros), el ancho del lecho seco (considerando el ancho máximo que cubre el agua en el período de creciente), el ancho del lecho mojado (considerando ancho del río en el momento del muestreo) y el caudal ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$). Del mismo modo, mediante el uso de una sonda type name="Journal Article">17</ref-type><contributors><authors><author>D. Dudgeon</author></authors></contributors><titles><title>A, el pH, la conductividad ($\mu\text{S}_{20} \text{cm}^{-1}$), la turbidez (NTU), la salinidad (%) y el oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2 \text{l}^{-1}$). En cada uno de los sitios se tomaron muestras de agua superficial, las cuales fueron preservadas a 4°C para un posterior análisis de nutrientes. De acuerdo al método APHA (1994), en laboratorio, se determinaron los niveles de nitritos + nitratos ($\text{NO}_3\text{-NO}_2$), amonio (NH_4), fósforo reactivo soluble (SRP) ($\pm 0,01 \mu\text{g l}^{-1}$) y total de sólidos en suspensión (TSS) ($\pm 0,1 \text{mg l}^{-1}$).



Caracterización Geográfica

Mediante la utilización de un equipo GPS Legend – Etrex (Garmin), en cada uno de los sitios muestreados, se registró la latitud, longitud y la elevación sobre el nivel del mar. También se registró el orden del río y el régimen hidrológico. Los tres sitios seleccionados para cada uso de la tierra (ver capítulo I, sección I.4) fueron relativamente comparables tanto en jerarquía, régimen hidrológico, elevación sobre nivel del mar y latitud (ver tabla II.1). Además, estas variables fueron analizadas estacionalmente por sitio de muestreo y por uso de la tierra para lo cual en este último análisis se trabajó con valores medios.



Caracterización del hábitat y riberas

Para cada sitio de muestreo, *in situ*, se examinaron los atributos de la vegetación ribereña utilizando una adaptación del índice **QBR** (Munné *et al.* 1998) para arroyos de Patagonia (**QBRp**) (Munné *et al.* 1998, Kutschker *et al.* 2009). Este índice se centra en aspectos fundamentales de la vegetación ribereña, los que se agrupan en cuatro secciones. La primera sección se relaciona con el grado de cobertura vegetal del corredor ribereño y destaca el papel de la vegetación como elemento estructural del ecosistema de ribera. La segunda sección analiza la complejidad de la vegetación, teniendo en cuenta su estructura vertical. En la tercera sección se



determina la morfología de las riberas y, según el tipo morfológico definido, se establece el número óptimo de especies arbóreas nativas que deberían registrarse en el tramo analizado. La presencia de especies arbóreas exóticas penaliza en este punto el valor del índice. La última sección evalúa la naturalidad del canal fluvial, la cual puede verse alterada por la modificación de las terrazas adyacentes al río, la construcción de estructuras sólidas transversales al cauce, entre otras. Las secciones descriptas son evaluadas a partir de una planilla de campo y son valoradas con una puntuación de 0 a 25. La suma de todas las secciones determina el valor del índice **QBRp** el cual varía entre 0 (degradación extrema de la ribera) y 100 (ribera en condiciones prístinas) (Ver Apéndice 1).

También se evaluó la calidad del hábitat siguiendo el índice de valoración de hábitat para ríos de montaña **HAG** (Barbour *et al.* 1999) adaptado para Patagonia (Miserendino 2005). El índice **HAG** evalúa la disponibilidad de hábitats para la fauna en los arroyos, dando una medida de la heterogeneidad espacial del arroyo (Castela *et al.* 2008). El índice **HAG** evalúa 10 características del arroyo asignándole a cada una de ellas un valor mínimo de 0 (máxima degradación) y un valor máximo de 20 puntos (condición prístina). Las características a evaluar de este método son:

- 1- **cobertura disponible de sustrato para ser colonizado por la fauna:** para lo cual se observó la proporción del lecho ocupada por hábitats estables con sustrato favorable para la colonización epifaunal y de peces.
- 2- **grado de enterramiento de las rocas del lecho:** para evaluar este parámetro se observaron los sectores inmediatamente superiores a los rápidos, determinando el porcentaje de sedimento fino que rodea a los bloques, guijones y grava.
- 3- **régimen de velocidad/profundidad:** se observó la proporción de velocidad y profundidad del tramo teniendo presente las cuatro combinaciones posibles de las mismas (lento-profundo, lento-superficial, rápido-profundo, rápido-superficial).
- 4- **deposición de sedimentos:** se cuantificó la proporción de arena o sedimentos finos en pozones, y la presencia de islas o barras.
- 5- **estatus del flujo del agua en el cauce:** se tuvo en cuenta las alteraciones antrópicas del caudal (dique, embalse, abstracción para riego, obstrucciones, etc).
- 6- **alteraciones del canal:** para evaluar este parámetro se consideraron los cambios en la forma del canal, tanto en el medio del mismo como en la zona próxima a la ribera (represas, embalses, puentes, gaviones, camino, vías de trenes, acceso, movimiento



de áridos, vados, etc.).

- 7- **frecuencia de rápidos o curvas (meandros)**: se determinó la ocurrencia de rápidos.
- 8- **estabilidad de la ribera**: para evaluar este parámetro se observó el grado de exposición de raíces y suelo, bancos desprotegidos por falta de vegetación, erosión por pisoteo de ganado, etc.
- 9- **protección vegetal de cada ribera**: en este parámetro se tuvo en cuenta el porcentaje de cobertura vegetal nativa en las superficies de la ribera.
- 10- **ancho de la zona de vegetación ribereña**: se tuvo en cuenta el ancho de la zona de la ribera sin modificaciones y/o alteraciones.

Los índices **QBRp** y **HAG** son muy utilizados debido a que otorgan una visión integral de los factores que influyen en las condiciones biológicas del sistema hídrico.

Caracterización Biológica

Muestreo de peces

En general las redes de muestreo para peces son calificadas como selectivas. En consecuencia, y dado que es considerado un método de muestreo apropiado para ríos de bajo caudal facilitando el trabajo con redes de mano y el vadeo (Barbour *et al.* 1999), como arte de pesca se utilizó un equipo de electropesca marca Coffelt modelo Mark-10 CPS, con motor Honda EX350, AC 120 V 60 Hz (4500 rpm) 1 \varnothing cos φ 1.0, DC 12V 6A, con un rendimiento 0-700 volts. Para evitar escapes de ejemplares, el tramo de río a muestrear fue cerrado con redes aguas arriba y aguas abajo y los ejemplares shokeados fueron capturados con una red manual. Los tramos de arroyos fueron seleccionados en base a la composición de unidades de hábitat, intentándose abarcar sectores con la mayor heterogeneidad de hábitat posible. En los tramos de río estudiados se realizaron tres transectas sucesivas con el equipo de electropesca (2 contra-corriente y 1 a favor de la corriente) vadeando el área de muestreo en zig-zag (Brittain *et al.* 1993, Sheldon y Meffe 1993, Rowe *et al.* 2002). Probablemente esta técnica de muestreo subestime la abundancia de especies bentónicas tales como *Hatcheria macraei*; sin embargo, como el muestreo fue realizado de la misma forma, por los mismos operarios y con la misma intensidad en todos los sitios, se considera que para los objetivos del estudio (i.e. detectar diferencias entre comunidades de peces asociadas a sitios afectados por diferentes usos de la tierra) la técnica es apropiada. En cada uno de los 18 sitios elegidos los muestreos se desarrollaron estacionalmente a lo largo de un año: un muestreo en otoño, un muestreo en invierno, y un muestreo en primavera de 2005, y un



muestreo en verano (marzo de 2006); en tanto que en los restantes seis sitios perteneciente al uso de la tierra “**Bosque de lenga con y sin manejo**” solo se efectuó un muestreo en verano (marzo de 2006). El voltaje empleado en la mayoría de los sitios de muestreo fue de 450-500 V, en tanto que en ríos correspondientes al uso de la tierra “**Urbano**” el voltaje utilizado fue de 250-300 V. Se tomaron estrictas medidas de seguridad (Barbour *et al.* 1999); empleándose waders, guantes de goma y red de mano de material no conductivo. Dependiendo del análisis a realizar se utilizaron los datos correspondientes al total de las capturas (Total de capturas: ejemplares capturados + escapados; $n=2432$), a la muestra (Muestra: ejemplares capturados; $n=1850$) o a la sub-muestra (Sub-muestra: hasta 30 individuos por especie y por muestra; $n=1178$). Los ejemplares correspondientes a la sub-muestra fueron seleccionados al azar, refrigerados *in situ* y transportados al laboratorio para su análisis. Los individuos capturados y no seleccionados para la sub-muestra fueron mantenidos en un balde con flujo de agua continuo y una vez finalizado el muestreo fueron identificados y medidos *in situ* y posteriormente fueron liberados al ambiente. Los especímenes analizados en el laboratorio se encuentran depositados en el Laboratorio de Investigaciones en Ecología y Sistemática Animal (LIESA), perteneciente a la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.



Muestreo de macroinvertebrados bentónicos e invertebrados ribereños terrestres

A los efectos de caracterizar biológicamente los ambientes estudiados y de estimar la disponibilidad de alimento para los peces, se estimó la producción béntica y se evaluó la oferta trófica de cada tramo de río estudiado. Para ello, se usó una red Surber modificada (Winget y Mangum 1979) de 250 μm de apertura de malla y de 0,09 m^2 de superficie. En cada uno de los 18 sitios elegidos los muestreos se desarrollaron estacionalmente a lo largo de un año: un muestreo en otoño, un muestreo en invierno, y un muestreo en primavera de 2005, y un muestreo en verano, marzo de 2006; en tanto que en los restantes seis sitios perteneciente al uso de la tierra “**Bosque de lenga con y sin manejo**” solo se efectuó un muestreo en verano (marzo de 2006). En cada sitio de muestreo se obtuvieron tres muestras o réplicas de macroinvertebrados bentónicos en pozones y tres muestras en correderas. Las muestras se fijaron *in situ* con formol (10%) y luego fueron llevadas al laboratorio para su procesamiento. Los individuos capturados fueron separados e identificados hasta género o especie. La identificación de los ejemplares se realizó tanto para adultos como para larvas. A partir de las



muestras de macroinvertebrados bentónicos se estimó la densidad total de individuos por metro cuadrado y la abundancia relativa para cada grupo faunístico. Con el mismo objetivo, se realizó un muestreo cualitativo de invertebrados ribereños. Para ello se utilizó una red de mano (D-frame) y se muestreó la zona de transición acuático-terrestre. Las muestras fueron preservadas *in situ* con alcohol al 70% y fueron trasladadas al laboratorio para su posterior análisis. El material procesado fue depositado en el LIESA.

Σ Análisis de los Datos

En relación a las variables físico-químicas registradas se evaluaron las hipótesis nulas H_01 : hubo diferencias entre los sitios seleccionados ($n=24$) para el estudio, $H_0 2$: hubo diferencias entre los usos de la tierra evaluados ($n=8$), $H_0 3$: hubo diferencias entre las épocas del año en las que se realizaron los diferentes muestreos ($n=4$). Para ello, se realizó un Análisis Discriminante Canónico empleando el software SPSS, dado que el mismo construye funciones que maximizan la separación entre grupos incorporando 12 variables (ancho del lecho mojado, profundidad, temperatura del agua, velocidad de corriente, conductividad, oxígeno disuelto, pH, turbidez, amonio, nitrito + nitrato, fósforo reactivo soluble y total de sólidos en suspensión) paso a paso con una prueba de significación (Wilks' Lambda, $p<0,05$), que calcula el porcentaje de la varianza de cada función, y que refleja la importancia relativa de cada variable en cada una de las funciones canónicas. Además, para poner a prueba las variaciones estacionales ($n=4$) de cada variable física y química en cada uno de los sitios en base al valor de R^2 , se trabajó con el software Table Curve 2D con un intervalo de confianza del 95%.

Para examinar la variación de los parámetros geográficos (latitud, longitud, elevación sobre el nivel del mar, orden del río y área de la cuenca) entre los distintos sitios muestreados ($n=24$) se realizó un análisis de componentes principales (PCA). Los datos fueron previamente transformados como $\text{Log}(x + 1)$. Este ordenamiento corresponde a un análisis indirecto de gradientes y es un método muy útil para detectar estructura en las relaciones de las variables analizadas (Ludwing y Reynolds 1988).

II.2– RESULTADOS

II.2.1 – VARIABLES FISICO-QUIMICAS

II.2.1.1 – Características Generales



Los arroyos considerados en el presente estudio presentaron características físico-químicas propias de los ambientes lóticos del Noroeste de Patagonia (Miserendino y Pizzolón 2004, Miserendino 2004). El valor medio anual de la temperatura del agua varió entre 2,9°C (**GUIN**) y 11,3°C (**ED**) (Tabla II.2). Los valores medios anuales de conductividad observados estuvieron comprendidos entre 25,0 (**V1**) y 313,3 ($\mu\text{S}_{20} \text{ cm}^{-1}$) (**ED**). Asimismo, el oxígeno disuelto presentó valores medios anuales entre 8,8 (**NyF**) y 15,0 (**ALO**) ($\text{mg O}_2 \text{ l}^{-1}$). Los valores medios anuales de pH rondaron el valor de 7. La turbidez presentó valores medios anuales desde 0 TNU en el sitio **CAJ** hasta 172 TNU en el sitio **V2** (Tabla II.3).

El sitio con el mayor valor medio anual de amonio, nitritos + nitratos y fósforo reactivo soluble fue **ED** ($103,6 \mu\text{g l}^{-1}$, $42,8 \mu\text{g l}^{-1}$ y $13,6 \mu\text{g l}^{-1}$ respectivamente), en tanto que el sitio **LMD** presentó el mayor valor medio anual de total de sólidos en suspensión ($27,0 \text{ mg l}^{-1}$) (Tabla II.3).



Tabla II.2 Valores medios anuales (\pm DE) de los parámetros ambientales registrados en los 24 sitios muestreados pertenecientes a 21 arroyos distintos ubicados en el noroeste de Chubut, Patagonia, Argentina, (n=4).

<i>VARIABLES FISICAS</i>							
Sitio	Temperatura del aire (°C)	Temperatura del agua (°C)	Ancho lecho mojado (m)	Ancho lecho seco (m)	Profundidad media (m)	Veloc. corriente (m seg ⁻¹)	Caudal (m ³ seg ⁻¹)
GOL	7,2 \pm 2,0	7,8 \pm 1,5	2,2 \pm 0,5	4,2	0,2 \pm 0,1	0,5 \pm 0,4	0,2 \pm 0,2
PAT	7,7 \pm 2,1	7,7 \pm 1,1	1,2	1,8	0,1 \pm 0,0	0,3 \pm 0,1	0,04 \pm 0,02
IFO	16,3 \pm 5,5	8,8 \pm 2,6	8,8 \pm 0,5	10,5	0,4 \pm 0,0	0,9 \pm 0,1	3,0 \pm 0,6
COM	7,3 \pm 4,7	4,4 \pm 2,1	8,4 \pm 0,6	9,0	0,3 \pm 0,0	1,1 \pm 0,4	2,8 \pm 1,3
ALO	8,2 \pm 4,1	3,6 \pm 1,8	3,7 \pm 0,3	4,0	0,3 \pm 0,0	1,0 \pm 0,2	1,0 \pm 0,3
CHIQ	8,0 \pm 1,0	5,5 \pm 1,9	1,9 \pm 0,5	3,5	0,2 \pm 0,1	0,6 \pm 0,5	0,2 \pm 0,2
GUIN	2,00	2,90	6,30	11,0	0,1	0,8	0,7
HUEM	10,00	4,60	3,60	13,4	0,2	0,8	0,6
BAG	11,00	5,70	2,70	6,90	0,2	0,8	0,5
CVA	7,3 \pm 5,1	6,5 \pm 2,4	7,2 \pm 2,9	8,3	0,2	1,1 \pm 0,2	1,9 \pm 0,9
PIP	12,0 \pm 6,2	7,3 \pm 3,2	1,5 \pm 0,5	2,3	0,1	0,3 \pm 0,2	0,04 \pm 0,04
GLY	6,3 \pm 3,5	7,4 \pm 2,2	4,2 \pm 0,8	5,7	0,2 \pm 0,1	1,1 \pm 0,5	1,1 \pm 1,1
V1	11,0	6,9	10,0	17,2	0,2	1,8	4,2
V2	11,0	5,5	4,2	5,2	0,2	1,8	1,3
CAJ	12,0	7,7	2,1	3,0	0,1	0,3	0,0
NyF	13,2 \pm 3,8	10,5 \pm 2,7	21,1 \pm 3,1	31,5	0,5 \pm 0,4	0,8 \pm 0,2	7,8 \pm 6,6
LÑ	11,7 \pm 4,7	7,0 \pm 2,6	6,9 \pm 3,4	22,5	0,3 \pm 0,1	1,1 \pm 0,4	2,0 \pm 1,3
MG	13,5 \pm 0,9	7,1 \pm 1,4	5,8 \pm 0,7	14,2	0,2 \pm 0,0	0,9 \pm 0,4	1,0 \pm 0,8
EU	14,2 \pm 5,3	8,5 \pm 3,5	3,2 \pm 1,3	10,8	0,2 \pm 0,1	0,9 \pm 0,2	0,5 \pm 0,4
LMU	16,7 \pm 5,1	9,2 \pm 0,8	3,9 \pm 1,9	5,0	0,2 \pm 0,1	0,8 \pm 0,4	0,7 \pm 0,4
CU	12,7 \pm 4,0	8,3 \pm 2,5	8,7 \pm 0,7	10,5	0,3 \pm 0,1	0,8 \pm 0,2	1,9 \pm 0,9
ED	15,3 \pm 4,9	11,3 \pm 1,7	9,9 \pm 0,4	10,5	0,3	0,9 \pm 0,3	2,5 \pm 1,3
LMD	13,5 \pm 1,8	10,6 \pm 2,1	5,8 \pm 2,2	9,0	0,1 \pm 0,1	1,0 \pm 0,6	1,2 \pm 1,6
CD	9,3 \pm 4,5	8,1 \pm 2,1	18,8 \pm 3,7	23,5	0,3 \pm 0,1	0,8 \pm 0,2	4,8 \pm 2,9



Tabla II.3 Variables químicas (valores medios anuales \pm DE) consideradas en los 24 sitios muestreados (21 arroyos distintos) en la zona noroeste de Chubut, Patagonia, Argentina, (n=4). Nd: no detectable.

<i>VARIABLES QUIMICAS</i>								
Sitio	Conductividad ($\mu\text{S}_{20} \text{ cm}^{-1}$)	Oxígeno disuelto ($\text{mg O}_2 \text{ l}^{-1}$)	pH	Turbidez (TNU)	Amonio ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Nitritos + Nitratos ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Fósforo reactivo soluble ($\mu\text{g l}^{-1}$)	Total de sólidos en suspensión (mg l^{-1})
GOL	128,3 \pm 7,1	11,6 \pm 1,5	7,1 \pm 0,4	72,5 \pm 114,1	0,8 \pm 0,7	0,5 \pm 0,5	0,3 \pm 0,1	1,0 \pm 0,6
PAT	71,7 \pm 5,9	11,7 \pm 1,6	7,2 \pm 0,4	4,3 \pm 2,2	1,0 \pm 0,6	0,7 \pm 0,6	0,6 \pm 0,4	2,8 \pm 2,4
IFO	36,5 \pm 5,2	11,4 \pm 3,3	7,2 \pm 0,3	24,5 \pm 32,4	1,1 \pm 0,6	0,1 \pm 0,1	0,6 \pm 0,5	2,6 \pm 0,1
COM	28,3 \pm 2,9	14,4 \pm 3,3	7,3 \pm 0,2	37,0 \pm 72,0	0,9 \pm 0,7	0,5 \pm 0,9	0,4 \pm 0,2	0,7 \pm 0,6
ALO	25,8 \pm 2,9	15,0 \pm 3,5	7,4 \pm 0,2	4,8 \pm 8,2	0,9 \pm 0,7	0,1 \pm 0,1	0,3 \pm 0,2	1,1 \pm 1,1
CHIQ	50,0 \pm 36,5	12,8 \pm 1,3	7,2 \pm 0,2	49,8 \pm 94,8	1,8 \pm 1,5	0,1 \pm 0,1	1,0 \pm 0,6	4,0 \pm 1,9
GUIN	102,00	14,6	7,6	142,0	0,4	0,1	0,1	1,4
HUEM	96,00	13,0	7,5	2,0	0,5	0,0	0,3	1,7
BAG	30,00	12,0	7,6	130,0	0,4	0,0	0,1	0,4
CVA	50,0 \pm 13,9	11,2 \pm 1,7	7,3 \pm 0,1	10,0 \pm 14,8	1,1 \pm 0,5	0,2 \pm 0,2	0,5 \pm 0,2	2,4 \pm 1,9
PIP	77,3 \pm 18,1	12,7 \pm 4,5	7,3 \pm 0,3	5,0 \pm 10,0	2,0 \pm 1,6	0,1 \pm 0,05	1,3 \pm 0,9	9,2 \pm 16,4
GLY	56,8 \pm 15,8	12,4 \pm 3,7	7,2 \pm 0,1	10,3 \pm 17,9	0,9 \pm 0,8	0,3 \pm 0,2	0,4 \pm 0,2	1,1 \pm 0,6
V1	25,0	11,4	7,5	3,0	0,3	0,03	0,2	0,4
V2	27,0	12,2	6,9	172,0	0,3	0,02	0,1	0,2
CAJ	48,0	10,8	7,4	0,0	0,8	Nd	0,3	1,8
NyF	114,0 \pm 2,7	8,8 \pm 1,6	7,6 \pm 0,4	4,3 \pm 3,9	1,0 \pm 0,5	0,2 \pm 0,2	0,4 \pm 0,05	2,7 \pm 0,8
LÑ	83,0 \pm 24,1	12,3 \pm 2,2	7,2 \pm 0,4	16,3 \pm 12,3	1,4 \pm 0,1	0,1 \pm 0,05	0,9 \pm 0,05	8,0 \pm 5,7
MG	65,0 \pm 21,6	12,3 \pm 2,0	7,4 \pm 0,4	8,5 \pm 12,4	1,0 \pm 0,8	0,2 \pm 0,3	0,8 \pm 0,6	5,1 \pm 7,3
EU	100,3 \pm 33,6	11,7 \pm 3,5	7,4 \pm 0,2	29,3 \pm 39,4	1,3 \pm 1,2	0,5 \pm 0,9	0,7 \pm 0,4	5,1 \pm 8,3
LMU	120,0 \pm 64,8	10,8 \pm 2,2	7,5 \pm 0,1	41,8 \pm 77,5	1,8 \pm 1,3	8,0 \pm 8,8	0,6 \pm 0,4	15,5 \pm 24,8
CU	72,5 \pm 22,6	12,0 \pm 4,1	7,1 \pm 0,3	4,3 \pm 5,9	1,0 \pm 0,6	0,5 \pm 0,8	0,5 \pm 0,1	2,0 \pm 1,6
ED	313,3 \pm 78,0	9,5 \pm 1,8	7,1 \pm 0,3	82,5 \pm 137,0	103,6 \pm 112,5	42,8 \pm 22,2	13,6 \pm 8,1	14,6 \pm 12,3
LMD	98,8 \pm 59,8	10,1 \pm 2,2	7,3 \pm 0,3	55,0 \pm 106,7	1,9 \pm 2,4	6,3 \pm 12,4	0,5 \pm 0,2	27,0 \pm 50,5
CD	70,3 \pm 18,4	11,9 \pm 3,6	7,2 \pm 0,2	7,0 \pm 6,8	1,1 \pm 0,7	0,3 \pm 0,2	0,5 \pm 0,1	2,6 \pm 1,3



II.2.1.1.1 Variables físico-químicas según sitios de muestreo

El análisis discriminante canónico (Fig. II.1) separó a los 24 sitios analizados en 5 grupos significativamente diferentes (Wilks' Lambda, $p < 0,05$, 66,7% de casos correctamente clasificados) (Tabla II.4). Los diferentes grupos de sitios estuvieron constituidos por el sitio **ED**, por los sitios **ALO** y **CHIQ**, por **BAG**, **CAJ** y **GUIN**, por el sitio **GOL**, y el último grupo estuvo integrado por el resto de los sitios considerados en el estudio. Las 4 primeras funciones fueron las que explicaron el mayor porcentaje de la varianza (Tabla II.5), siendo las variables más contributivas a cada función la profundidad (primer función), el fósforo reactivo soluble y el ancho mojado (tercer función) y la temperatura del agua (cuarta función) (Tabla II.6).

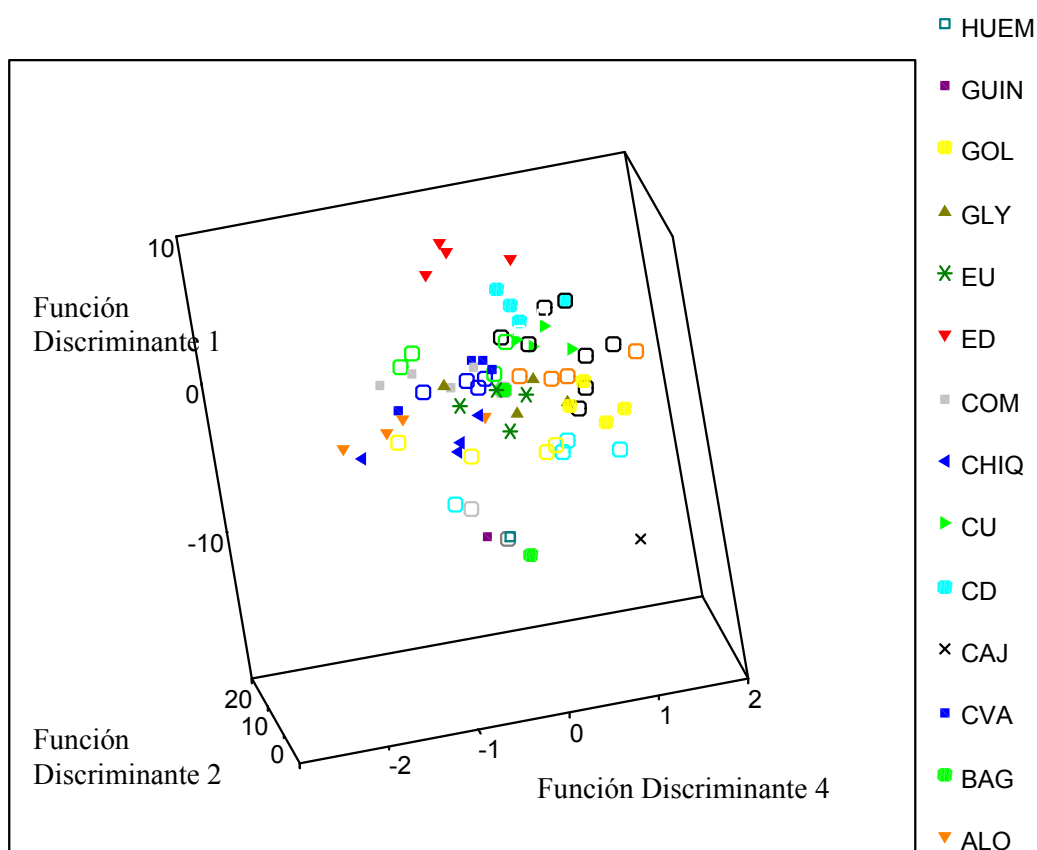


Figura II.1 Gráfico tridimensional de las funciones discriminantes canónicas entre sitios realizadas en base a 12 variables físico-químicas registradas en forma estacional ($n=4$) durante 2005-2006 en el noroeste de Chubut. Eje Y resultado discriminante de la función 1, eje X resultado discriminante de la función 2 y eje Z resultado discriminante de la función 4.



Tabla II.4. Resumen del análisis de las funciones discriminantes canónicas entre grupos con significancia de Wilks' Lambda ($p < 0,05$), * valores significativos. También se muestran los valores de Chi-cuadrado y los grados de libertad.

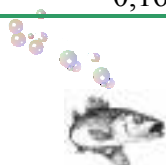
Análisis de significancia de Wilks' Lambda				
Análisis de las funciones	Wilks' Lambda	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Significancia
1 - 8	0,000	658,791	184	0,000 *
2 - 8	0,001	455,630	154	0,000 *
3 - 8	0,009	284,753	126	0,000 *
4 - 8	0,009	159,887	100	0,000 *
5 - 8	0,073	91,807	76	0,105
6 - 8	0,222	56,884	54	0,368
7 - 8	0,394	31,775	34	0,577
8	0,808	13,037	16	0,670

Tabla II.5. Resumen de las funciones discriminantes canónicas consideradas para el análisis según el porcentaje de la varianza. * funciones consideradas para el análisis. También se muestran los autovalores, el porcentaje acumulado y la correlación canónica.

Funciones	Autovalores	Porcentaje de la varianza	Porcentaje acumulado	Correlación canónica
1	26,953	50,8 *	50,8	0,982
2	15,465	29,1 *	79,9	0,969
3	6,744	12,7 *	92,6	0,933
4	2,053	3,9 *	96,5	0,820
5	0,773	1,5	97,9	0,660
6	0,509	1,0	98,9	0,581
7	0,360	0,7	99,6	0,514
8	0,238	0,4	100,0	0,439

Tabla II.6. Resumen de las variables ordenadas por el valor absoluto de correlación según las funciones discriminantes canónicas. * variables con mayor contribución a la función.

Variables	Funciones			
	1	2	3	4
Profundidad	0,665 *	-0,402	-0,025	-0,274
Fósforo Reactivo Soluble	0,212	0,283	0,679 *	-0,219
Ancho mojado	0,397	0,441	-0,662 *	0,028
Temperatura del agua	0,090	0,054	0,122	0,575 *
Conductividad	0,092	0,123	0,196	0,354
Velocidad de corriente	0,045	0,117	-0,188	-0,218
Nitrito + Nitrato	0,135	0,205	0,451	0,183
Total de Sólidos en Suspensión	0,158	-0,053	0,095	-0,060
Turbidez	0,225	-0,096	-0,160	-0,099
Amonio	0,378	0,022	0,098	0,034
pH	-0,026	0,038	-0,042	-0,057
Oxígeno Disuelto	0,165	-0,016	-0,020	-0,021



II.2.1.1.2 Variables físico-químicas según usos de la tierra

El análisis discriminante canónico separó a los diferentes usos de la tierra (Fig. II.2), en 4 grupos significativamente diferentes (Wilks' Lambda, $p < 0,05$, 35,4% de casos correctamente clasificados) (Tabla II.7). Las funciones 1 y 2 separan a un grupo conformado por los usos de la tierra “Pre-Urbano” y “Urbano”, la función 3 separa a un grupo constituido por los usos de la tierra “Bosque de lenga con y sin Manejo”; el tercero de los grupos está conformado por los usos de la tierra “Bosque de ñire con y sin Manejo”, y el último grupo está integrado por el resto de los usos de la tierra considerados en el estudio. Las primeras 3 funciones fueron las que explicaron el mayor porcentaje de la varianza (Tabla II.8), siendo las variables más contributivas a cada función el oxígeno disuelto (segunda función), la temperatura del agua, la profundidad, la velocidad de corriente, la turbidez y el pH (tercer función) (Tabla II.9).

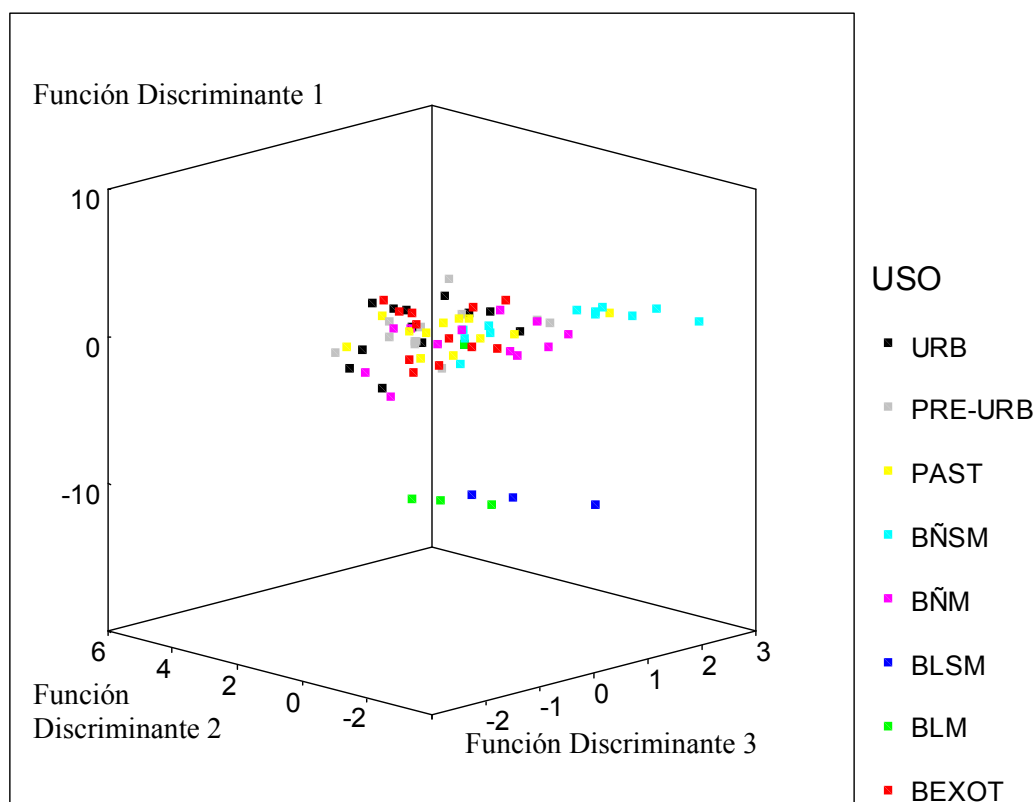


Figura II.2 Gráfico tridimensional de las funciones discriminantes canónicas de los usos de la tierra evaluados, realizadas en base a 12 variables físico-químicas registradas en forma estacional ($n=4$) durante 2005-2006 en el noroeste de Chubut. Eje Y resultado discriminante de la función 1, eje X resultado discriminante de la función 2 y eje Z resultado discriminante de la función 3.



Tabla II.7. Resumen del análisis de las funciones discriminantes canónicas entre grupos con significancia de Wilks' Lambda ($p < 0,05$), * valores significativos. También se muestran los valores de Chi-cuadrado y los grados de libertad.

Análisis de significancia de Wilks' Lambda

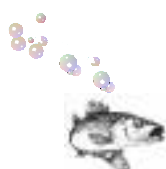
Análisis de las funciones	Wilks' Lambda	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Significancia
1 - 4	0,026	259,622	28	0,000 *
2 - 4	0,276	91,290	18	0,000 *
3 - 4	0,706	24,724	10	0,006 *
4	0,895	7,863	4	0,097

Tabla II.8. Resumen de las funciones discriminantes canónicas consideradas para el análisis según el porcentaje de la varianza. * funciones consideradas para el análisis. También se muestran los autovalores, el porcentaje acumulado y la correlación canónica.

Funciones	Autovalores	Porcentaje de la varianza	Porcentaje acumulado	Correlación canónica
1	9,707	83,35 *	83,35	0,952
2	1,554	13,34 *	96,69	0,780
3	0,268	2,30 *	98,99	0,460
4	0,117	1,01	100,00	0,324

Tabla II.9. Resumen de las variables ordenadas por el valor absoluto de correlación según las funciones discriminantes canónicas. * variable con mayor contribución en la función.

Variables	Funciones		
	1	2	3
Oxígeno Disuelto	-0,051	-0,225 *	0,157
Temperatura del agua	0,038	0,639	-0,768 *
Profundidad	0,603	0,357	0,644 *
Velocidad de corriente	0,211	0,205	0,433 *
Turbidez	0,165	0,090	0,359 *
pH	0,015	0,173	-0,271 *
Nitrito + Nitratro	0,008	0,465	0,378
Ancho mojado	-0,026	0,457	0,615
Fósforo Reactivo Soluble	-0,024	0,313	0,155
Amonio	0,110	0,460	0,222
Total de Sólidos en Suspensión	0,170	0,121	0,210



II.2.1.2. Cambios Estacionales en las variables físico-químicas

El análisis discriminante canónico (Fig. II.3) indicó que hubo diferencias significativas en las variables físico-químicas (Wilk's Lambda, $p < 0,05$, 66,7% de casos correctamente clasificados) entre las épocas del año ($n=4$) (Tabla II.10). Las primeras 3 funciones fueron las que explicaron el mayor porcentaje de la varianza (Tabla II.11), siendo las variables más contributivas a cada función: la profundidad, la temperatura del agua, el fósforo reactivo soluble, el amonio y nitrito + nitratos (primer función), el pH, la turbidez, la conductividad, el total de sólidos en suspensión y el oxígeno disuelto (segunda función) y la velocidad de corriente y el ancho mojado (tercer función) (Tabla II.12).

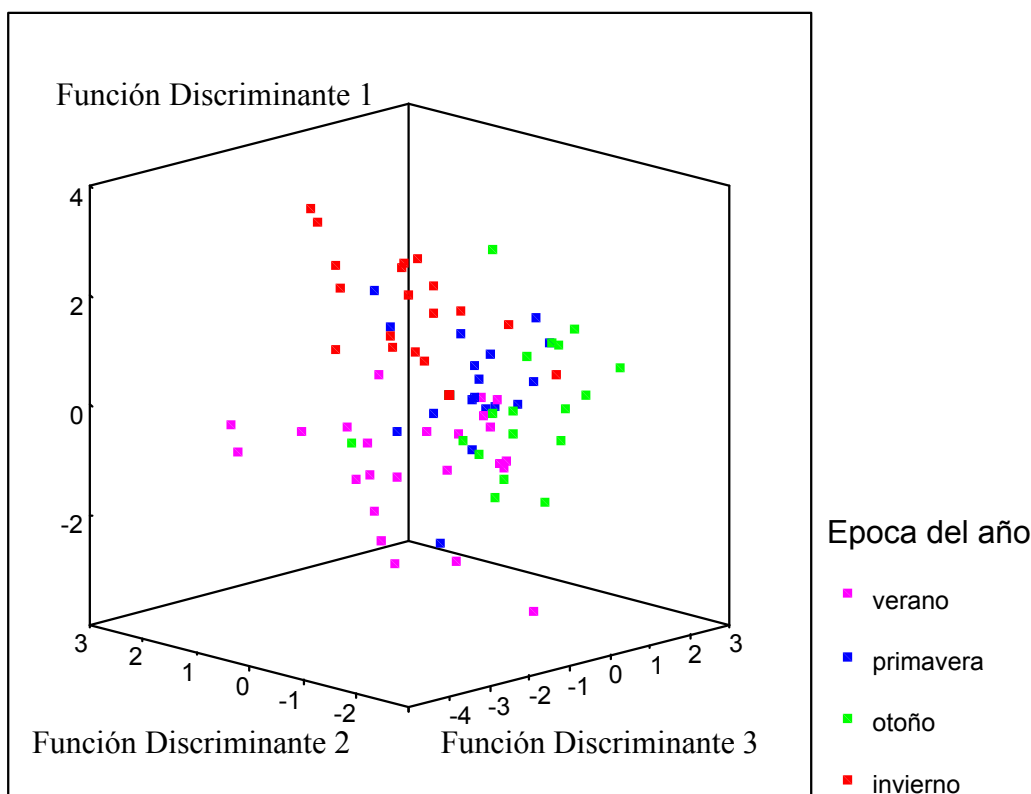


Figura II.3 Gráfico tridimensional de las funciones discriminantes canónicas de las épocas del año ($n=4$), realizadas en base a las 12 variables físico-químicas. Eje Y resultado discriminante de la función 1, eje X resultado discriminante de la función 2 y eje Z resultado discriminante de la función 3.



Tabla II.10. Resumen del análisis de las funciones discriminantes canónicas entre grupos con significancia de Wilks' Lambda ($p < 0,05$), * valores significativos. También se muestran los valores de Chi-cuadrado y los grados de libertad.

Análisis de significancia de Wilks' Lambda

Análisis de las funciones	Wilks' Lambda	Chi-cuadrado	Grados de libertad	Significancia
1 - 3	0,215	110,594	18	0,000 *
2 - 3	0,473	53,975	10	0,000 *
3	0,779	18,015	4	0,001 *

Tabla II.11. Resumen de las funciones discriminantes canónicas consideradas para el análisis según el porcentaje de la varianza. * funciones consideradas para el análisis. También se muestran los autovalores, el porcentaje acumulado y la correlación canónica.

Funciones	Autovalores	Porcentaje de la varianza	Porcentaje acumulado	Correlación canónica
1	1,195	56,19 *	56,19	0,738
2	0,648	30,45 *	86,64	0,627
3	0,284	13,36 *	100,00	0,470

Tabla II.12. Resumen de las variables ordenadas por el valor absoluto de correlación según las funciones discriminantes canónicas. * variable con mayor contribución en la función.

Variables	Funciones		
	1	2	3
Profundidad	0,476 *	-0,086	0,400
Temperatura del agua	-0,356 *	0,157	0,307
Fósforo Reactivo Soluble	0,179 *	-0,102	-0,025
Amonio	0,170 *	-0,062	-0,037
Nitrito + Nitrato	0,135 *	0,012	0,042
pH	-0,309	0,622 *	-0,295
Turbidez	0,494	0,575 *	-0,150
Conductividad	-0,029	-0,288 *	-0,278
Total de Sólidos en Suspensión	0,127	0,214 *	0,048
Oxígeno Disuelto	0,157	-0,165 *	-0,117
Velocidad de corriente	0,192	0,312	0,496 *
Ancho mojado	0,242	0,114	0,356 *



II.2.1.2. Cambios Estacionales en las variables físico-químicas

II.2.1.2.1 Uso de la tierra: BOSQUE DE EXOTICAS

Del análisis estacional de las variables físicas y químicas registradas en los sitios correspondientes a “**Bosque de Exóticas**” se observó que el ancho del lecho mojado, el caudal y la turbidez se mantuvieron casi constantes para **PAT**. En este sitio la variable total de sólidos en suspensión mostró una tendencia diferente a la observada en los dos sitios restantes, registrándose los valores mayores en otoño y primavera. La variable nitritos + nitratos también muestra una tendencia diferente para este sitio presentando el valor mínimo durante el invierno, en tanto que en **GOL** e **IFO** dicho valor se observó durante el verano. En invierno en el sitio **GOL** se registró el valor de turbidez más alto, lo que contrastó con lo observado en los dos sitios restantes (Fig.II.4).

II.2.1.2.2 Uso de la tierra: BOSQUE DE ÑIRE SIN MANEJO

Las tendencias observadas en la temperatura del agua y la velocidad de corriente en los sitios correspondientes a “**Bosque de Ñire sin Manejo**” fueron diferentes (Fig.II.5). **COM** y **ALO** presentaron el valor mínimo *de temperatura del agua* en otoño, en tanto que **CHIQ** lo hizo en invierno. Asimismo, la velocidad de corriente en **COM** y **ALO** fue máxima en primavera, en tanto que en **CHIQ** esto ocurrió en invierno. En **COM** y **ALO** la conductividad fue similar y presentó escasa variación a lo largo del año. Contrariamente **CHIQ** presentó una alta fluctuación en esta variable con 2 picos, uno en invierno y el otro en primavera. El amonio mostró una tendencia similar en **COM** y **ALO** con una máxima durante el invierno, diferente a lo observado en **CHIQ**, cuya máxima se registró en otoño. La concentración de nitratos + nitritos observada en **COM** en otoño fue marcadamente mayor a la observada para el resto de las estaciones y sitios. La variable total de sólidos en suspensión reflejó una máxima anual para **COM** y **ALO** durante la primavera y verano respectivamente, en tanto que en **CHIQ** se observaron 2 picos, uno en invierno y el otro en verano.



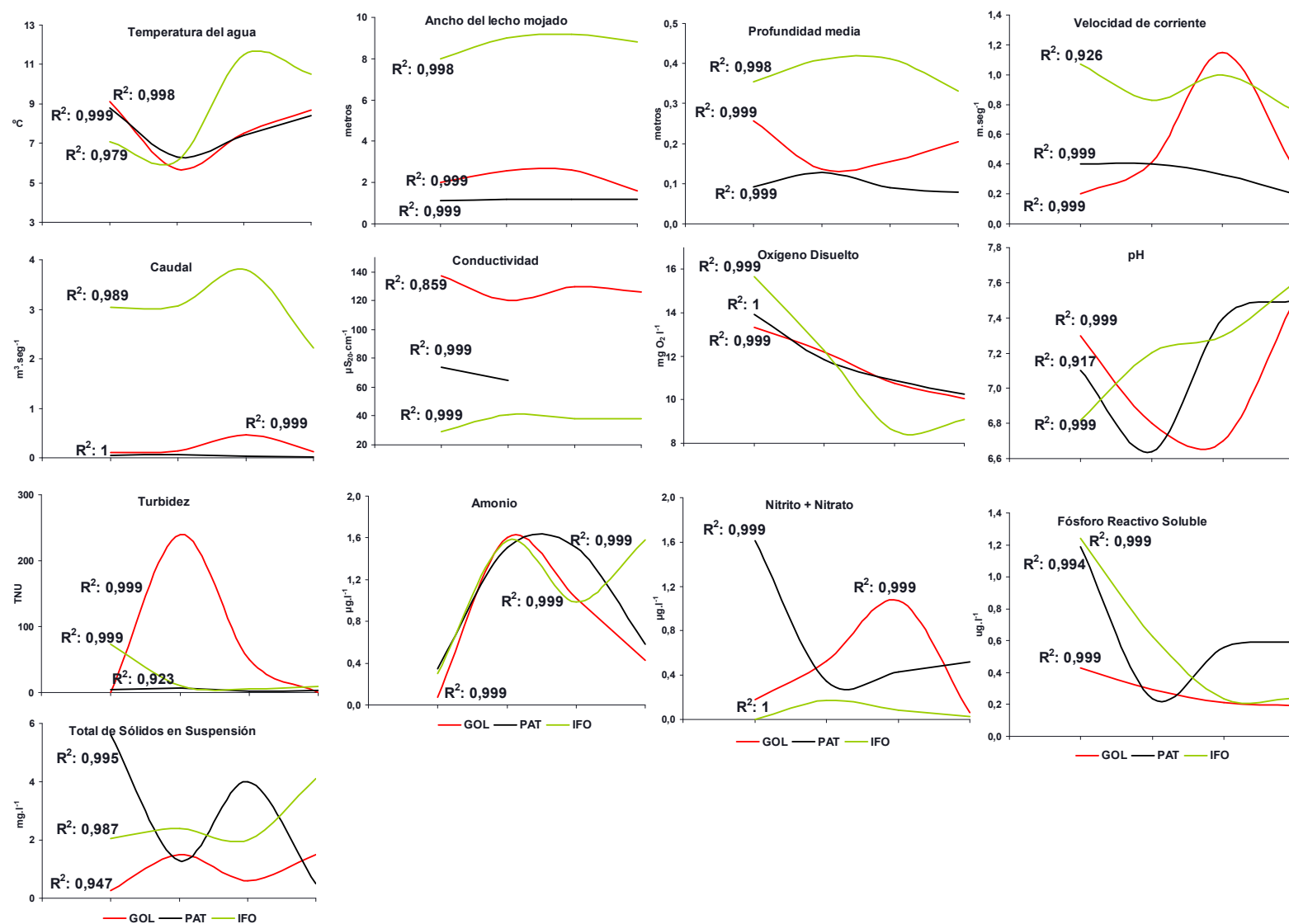


Figura II.4. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) y valores de R^2 con 95% de confianza, de las distintas variables físicas y químicas registradas en los 3 sitios (réplicas) correspondientes al uso de la tierra “Bosque de Exóticas”.



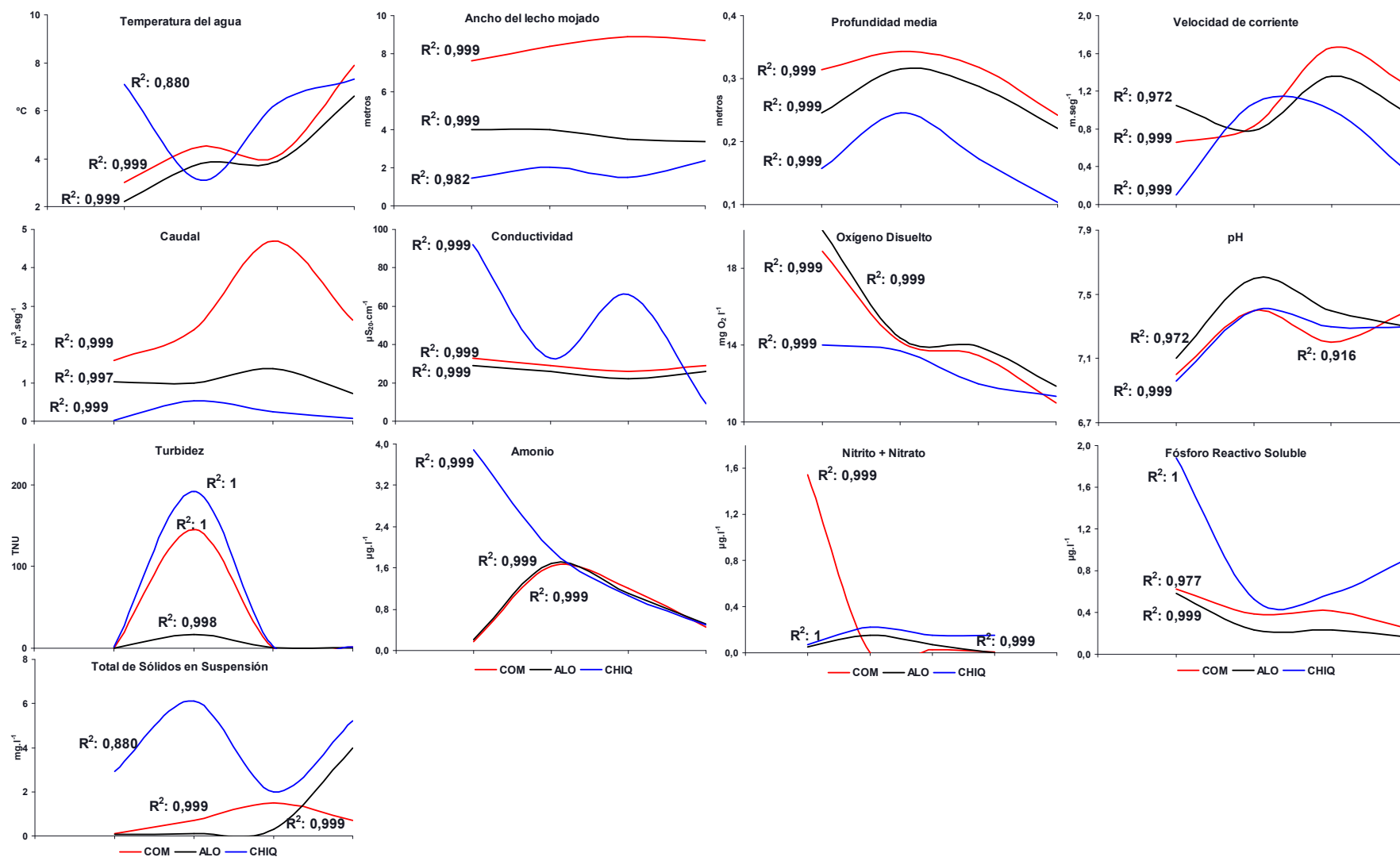


Figura II.5. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) y valores de R^2 con 95% de confianza, de las distintas variables físicas y químicas registradas en los 3 sitios (réplicas) correspondientes al uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”.

II.2.1.2.3 Uso de la tierra: BOSQUE DE ÑIRE MANEJADO

Con respecto a **CVA** y **GLY**, los valores estacionales de la profundidad media, la velocidad de corriente y el caudal fueron notablemente inferiores en **PIP** (Fig.II.6). En los tres sitios la turbidez presentó valores máximos en invierno. **CVA** y **PIP** presentaron valores máximos de concentración de amonio en invierno, en tanto que en **GLY** se observaron 2 picos de máxima, uno en invierno y el otro en verano. Los nitritos + nitratos en **PIP** presentaron concentraciones máximas en primavera, en tanto que en **CVA** y **GLY** se observaron 2 picos de máxima, en invierno y verano y en otoño y verano respectivamente. La concentración de fósforo reactivo soluble observada en **PIP** durante el otoño fue marcadamente superior a la registrada en los sitios restantes. De un modo similar, la concentración de total de sólidos en suspensión observada en **PIP** en invierno fue mayor que la observada en **CVA** y **GLY**.

II.2.1.2.4 Uso de la tierra: PASTURA

Las tendencias de la turbidez, el amonio y los nitritos + nitratos observadas en **NyF**, **LÑ** y **MG** fueron similares (Fig.II.7). En relación a **LÑ** y **MG**, **NyF** presentó los mayores valores de ancho del lecho mojado, profundidad media, caudal y conductividad y los menores valores de oxígeno disuelto y total de sólidos en suspensión a lo largo de todo el año.

II.2.1.2.5 Uso de la tierra: PRE-URBANO

La variación estacional del ancho del lecho mojado fue marcadamente diferente en los tres sitios considerados como “Pre-Urbano” (Fig.II.8). En los 3 sitios el valor máximo del caudal se registró en invierno; sin embargo, los valores registrados en **LMU** a lo largo del año fueron marcadamente superiores a los observados en **EU** y **CU**. En los tres sitios la conductividad y el oxígeno disuelto presentaron una tendencia similar a lo largo del año. **LMU** mostró durante el invierno los mayores valores de turbidez, amonio, nitritos + nitratos, fósforo reactivo soluble y total de sólidos en suspensión.



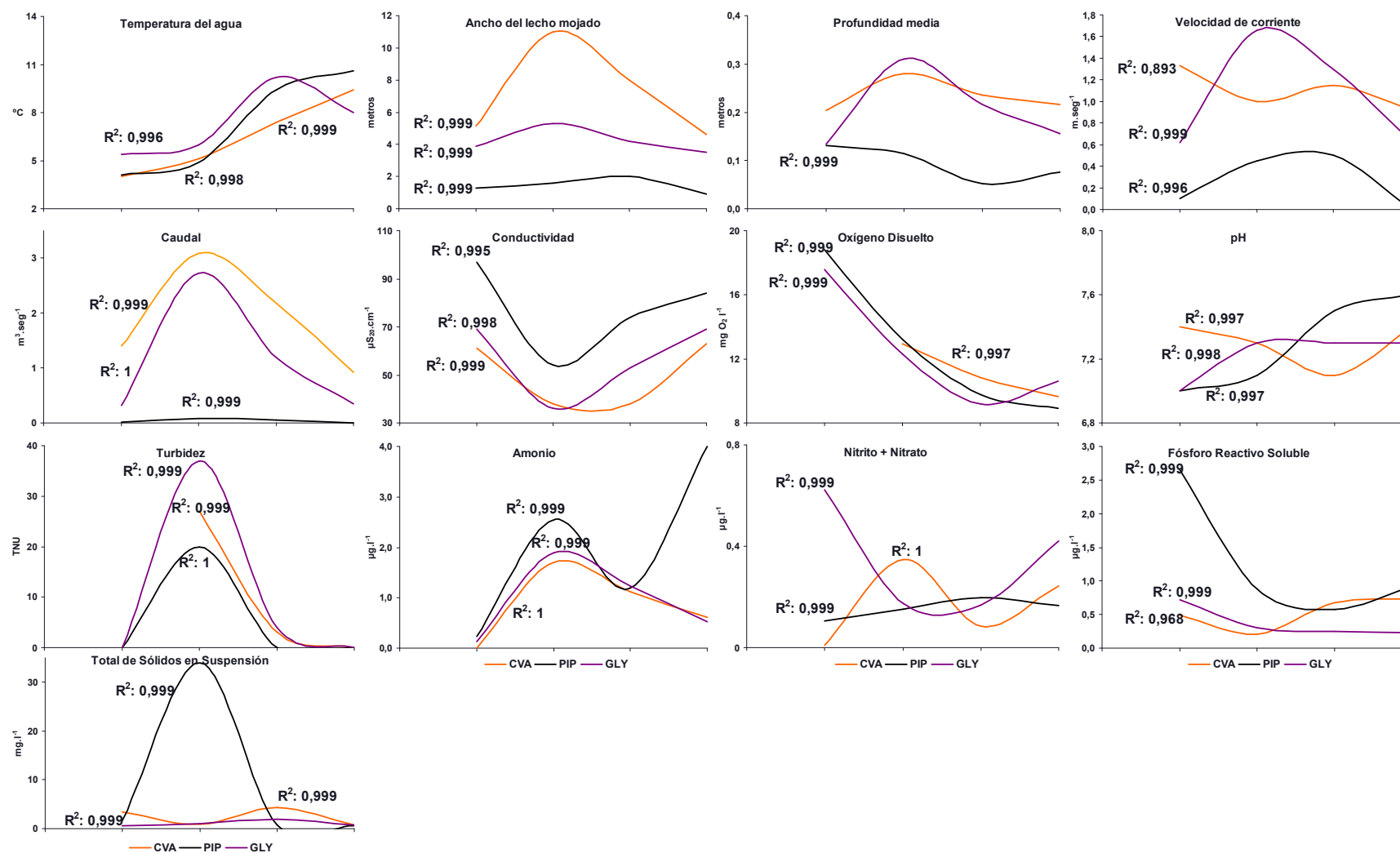


Figura II.6. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) y valores de R^2 con 95% de confianza, de las distintas variables físicas y químicas registradas en los 3 sitios (réplicas) correspondientes al uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”.



II.2.1.2.6 Uso de la tierra: URBANO

La tendencia estacional de la temperatura del agua observada en los tres sitios seleccionados fue diferente (Fig.II.9). El valor mayor de la temperatura del agua se observó en **ED** durante la primavera. El ancho del lecho mojado en **ED** presentó poca variación a lo largo del año, hecho que no ocurrió en **LMD** y **CD**. En los tres sitios la profundidad media, la velocidad de corriente y el caudal presentaron valores máximos en invierno. En **ED** se observaron los mayores valores de conductividad (invierno), amonio (verano), nitritos + nitratos (verano) y fósforo reactivo soluble (verano), y el menor valor de oxígeno disuelto (invierno). El mayor valor del total de sólidos en suspensión se observó en **LMD** durante el invierno.

II.2.1.3 Efecto de los diferentes uso de la tierra sobre las variables físicas y químicas.

Al analizar las variaciones estacionales de las diferentes variables físico-químicas observadas en los sitios correspondientes a los diferentes usos de la tierra con una confianza del 95%, se observó que los sitios con uso de la tierra “**Urbano**” presentaron a lo largo del año los mayores valores de temperatura del agua ($R^2=0,988$), ancho del lecho mojado ($R^2=0,999$), conductividad ($R^2=0,999$), amonio ($R^2=0,999$), nitritos + nitratos ($R^2=0,999$), fósforo reactivo soluble ($R^2=0,999$) y total de sólidos en suspensión ($R^2=0,999$) y el menor valor de oxígeno disuelto ($R^2=0,999$) (Fig.II.10). Los sitios correspondientes al uso “**Pastura**” presentaron los mayores valores de profundidad media ($R^2=0,999$) y caudal ($R^2=1$). La velocidad de corriente ($R^2=0,999$), presentó valores máximos en los sitios “**Urbano**” en invierno y “**Pastura**” ($R^2=0,999$) y “**Bosque de Ñire sin Manejo**” ($R^2=0,999$) en primavera. La variación estacional de la turbidez no presentó un patrón definido y los valores máximos a lo largo del año se observaron en los sitios correspondientes a “**Bosque de Exóticas**” ($R^2=0,999$) en otoño, “**Bosque de Ñire sin Manejo**” ($R^2=0,999$) en invierno, “**Urbano**” ($R^2=0,999$) en primavera y “**Pre-Urbano**” ($R^2=1$) en verano.



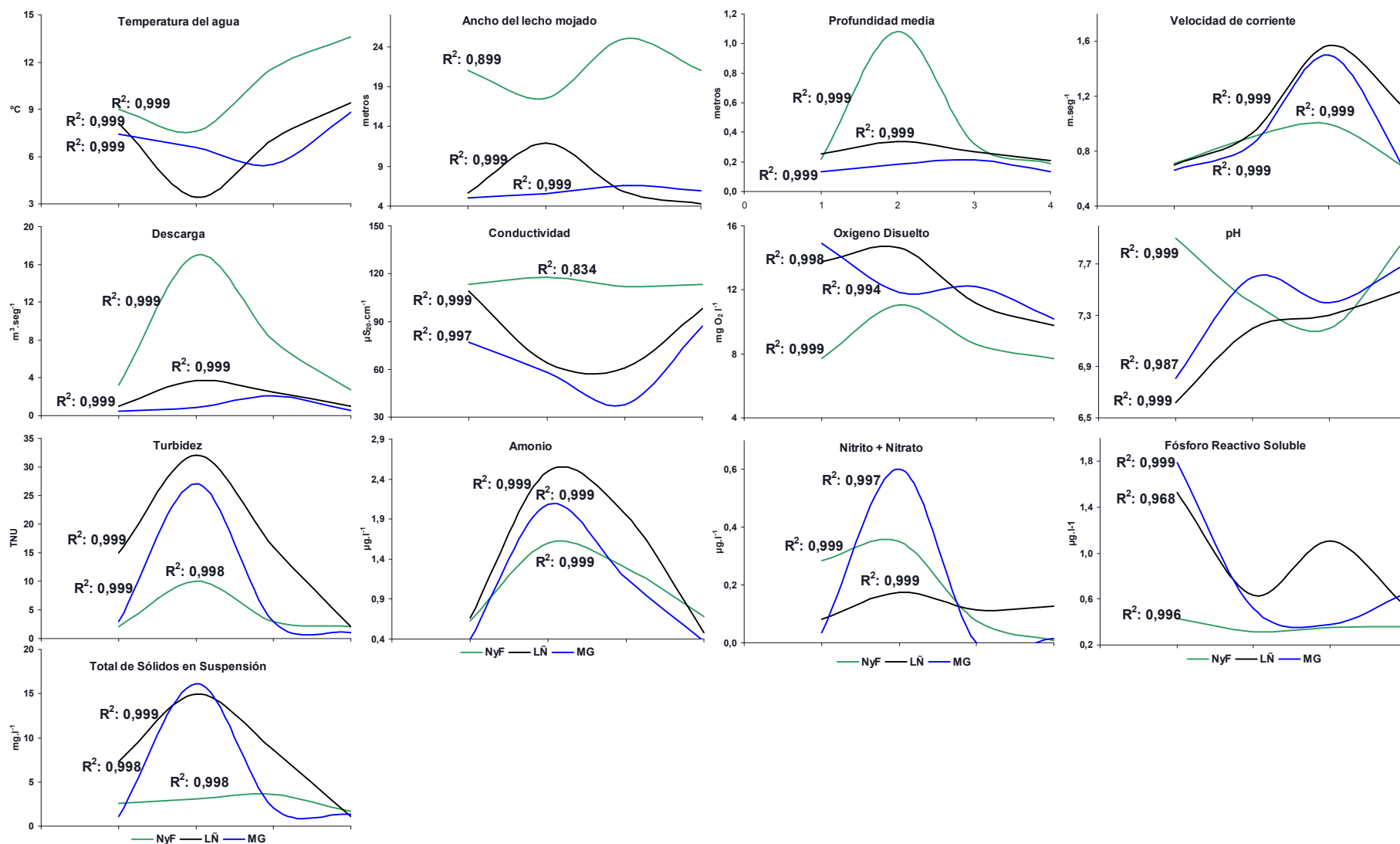


Figura II.7. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) y los valores de R^2 con 95% de confianza, de las distintas variables físicas y químicas registradas en los 3 sitios (réplicas) correspondientes al uso de la tierra “Pastura”.



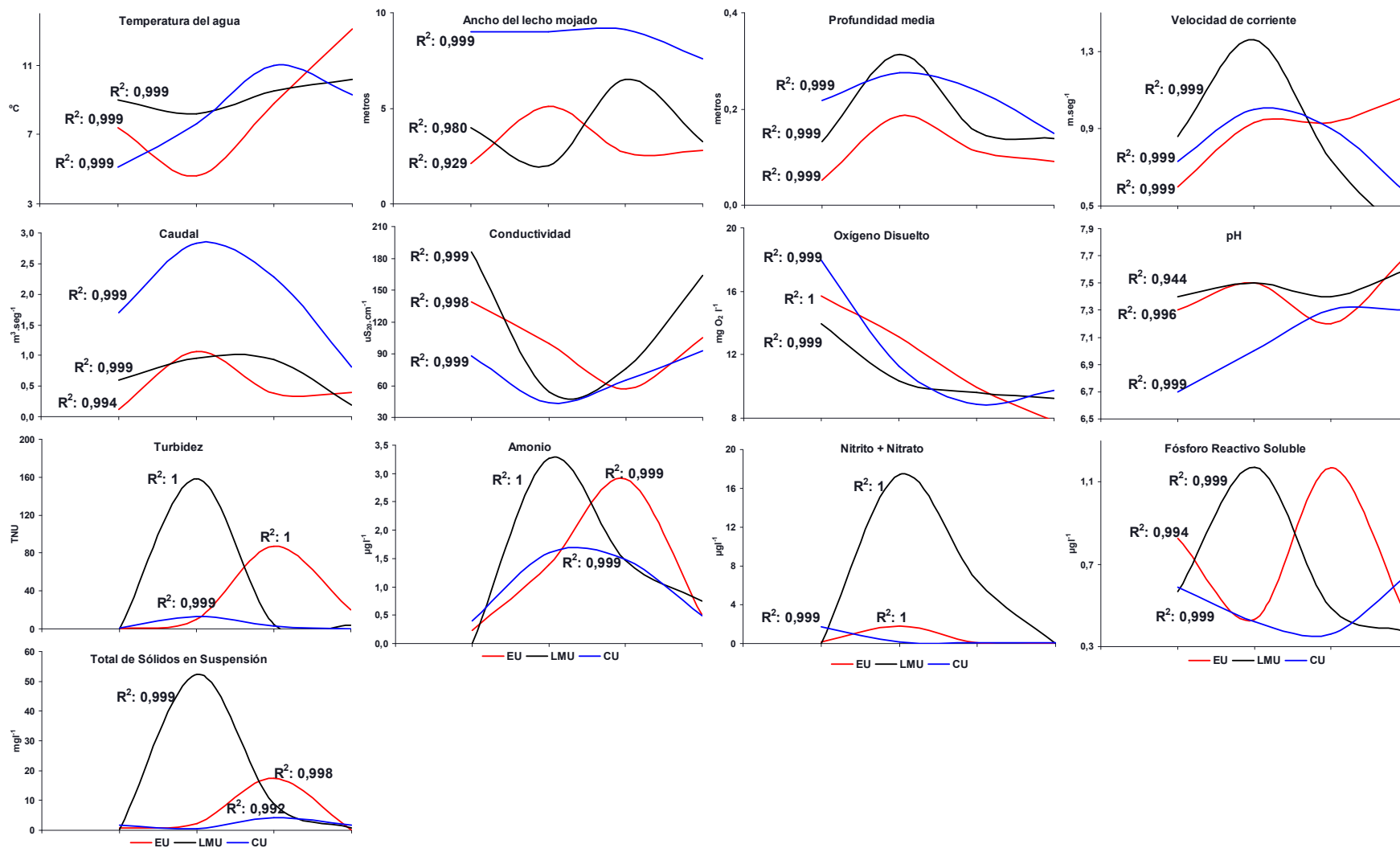


Figura II.8. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) y valores de R^2 con 95% de confianza de las distintas variables físicas y químicas registradas en los 3 sitios (réplicas) correspondientes al uso de la tierra “Pre-Urbano”.



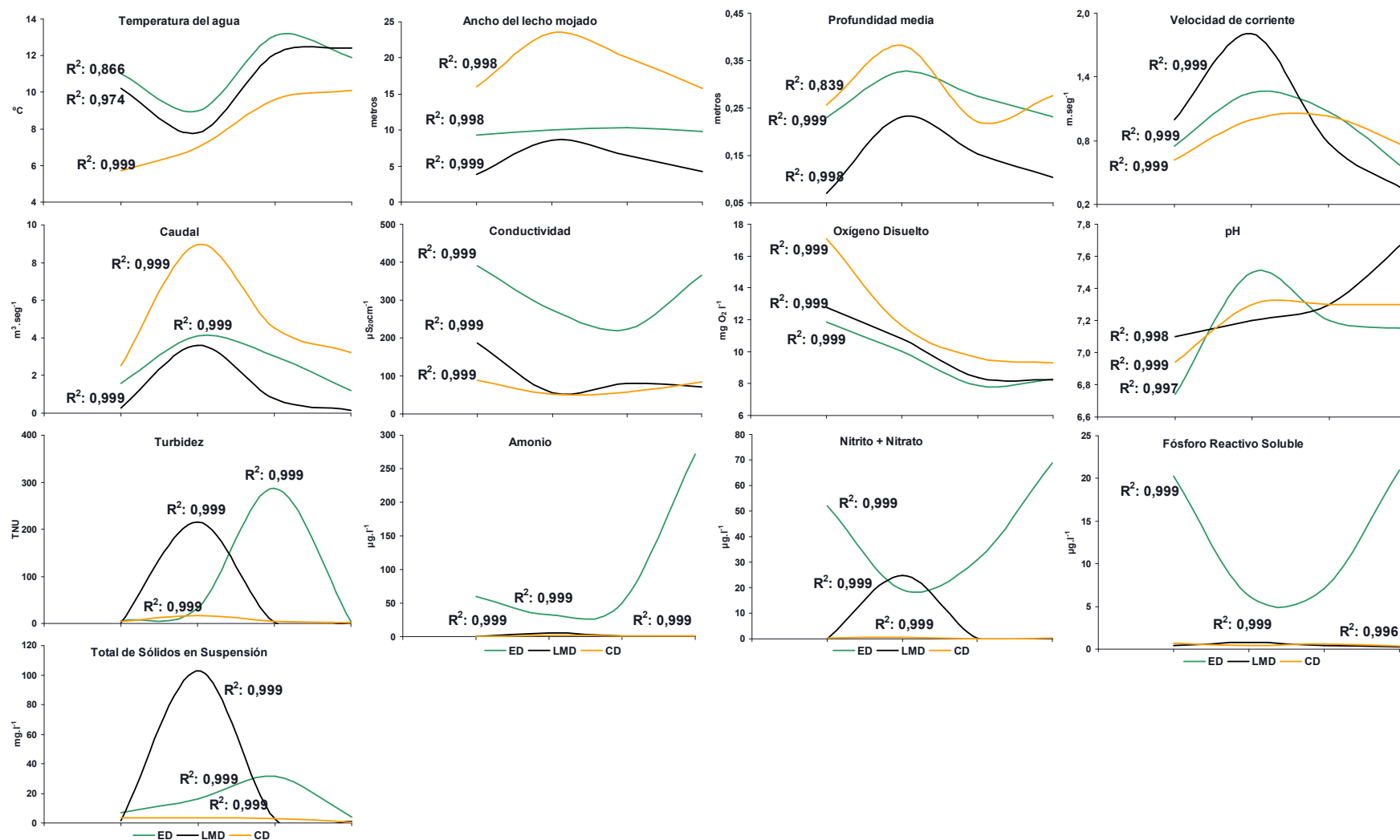


Figura II.9. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) y valores de R^2 con 95% de confianza de las distintas variables físicas y químicas registradas en los 3 sitios (réplicas) correspondientes al uso de la tierra “Urbano”.



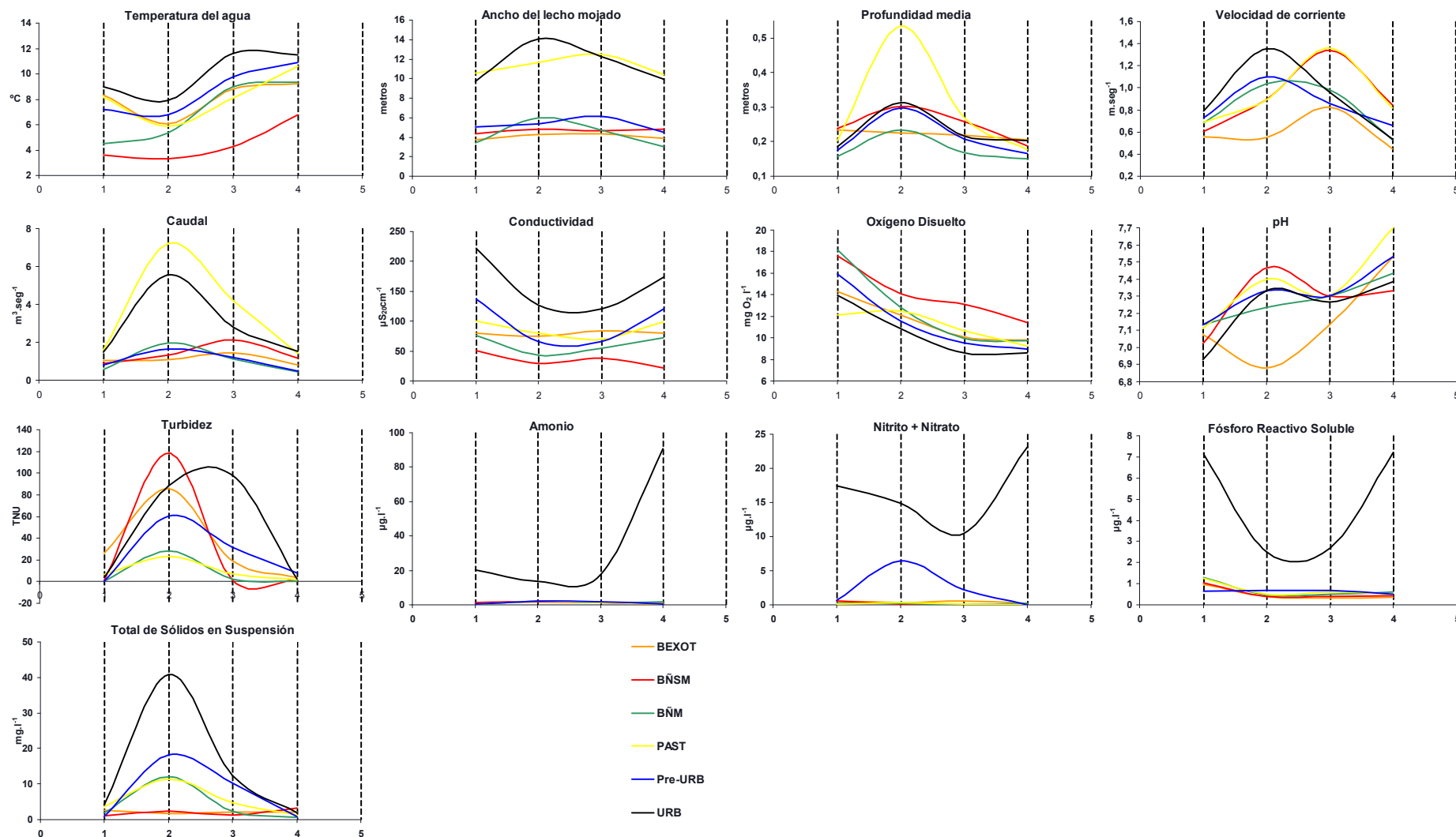


Figura II.10. Variación estacional (otoño, invierno, primavera, verano) de los valores promedios de las réplicas (n=3) de las distintas variables físicas y químicas consideradas para cada uno de los diferentes usos de la tierra considerados en el estudio: BEXOT: Bosque de Exóticas; BÑSM: Bosque de Ñire sin Manejo; BÑM: Bosque de Ñire Manejado; PAST: Pastura; Pre-URB: Pre-Urbano; URB: Urbano.



II.2.2 – VARIABLES GEOGRÁFICAS

II.2.2.1 – Características Generales

El análisis de componentes principales ordenó los sitios de muestreo en función de las características geográficas consideradas y los factores explicaron el 62,5% de la variación entre sitios (Fig. II.11).

El PCA1 explicó el 34,27% de la variación de los sitios, en tanto que el PCA2 explicó el 28,27%. La variable más importante en la ordenación de los sitios a lo largo del gradiente definido por el PCA1 fue la longitud, en tanto que la variable más importante para el hiperespacio del PCA2 fue la latitud (Tabla II.13).

II.2.3 – CARACTERIZACION DEL HABITAT Y RIBERAS

II.2.3.1 – Características Generales

El índice modificado QBRp indicó que no hubo sitios con degradación extrema (Fig. II.12). El 20,8% de los sitios estudiados (**ALO, GUIN, BAG, V1 y V2**) presentaron riberas en estado natural y con muy buena calidad (Tabla II.14). El 25% de los sitios (**CVA, GLY, COM, CHIQ, HUEM y CAJ**) presentó una calidad de ribera buena, pero con una ligera perturbación en sus bosques ribereños. El 33,3% de los sitios (**GOL, PAT, IFO, LÑ, NyF, PIP, EU y ED**) presentaron riberas con calidad intermedia y con indicios de un proceso de alteración incipiente. Finalmente, el 20,8% de los sitios (**LMU, CU, LMD, CD y MG**) presentó riberas con calidad mala y alteración fuerte.

Al analizar los resultados del índice QBRp según el uso de la tierra se observó que los sitios correspondientes a “**Bosque de Ñire sin Manejo**” y “**Bosque de Lengua sin Manejo**” presentaron riberas en estado natural (Fig. II.13). Como era de esperar, los sitios correspondientes a “**Bosque de Ñire Manejado**” y “**Bosque de Lengua Manejado**” presentaron buena calidad de riberas pero con el bosque ligeramente perturbado. Los sitios correspondientes a los usos “**Pastura**” y “**Bosque de Exóticas**” presentaron una calidad de ribera intermedia. En los sitios correspondientes a los usos “**Urbano**” y “**Pre-Urbano**” se observó una baja calidad de ribera con fuerte perturbación.



Tabla II. 13. Valores de las coordenadas de las variables correspondientes a los dos primeros ejes obtenidos del análisis de componentes principales (PCA).

variables	F1	F2
Latitud	0,478	0,679
Longitud	0,793	-0,054
Elevación	0,473	0,619
Orden río	-0,592	0,397
Cuenca	0,531	-0,639

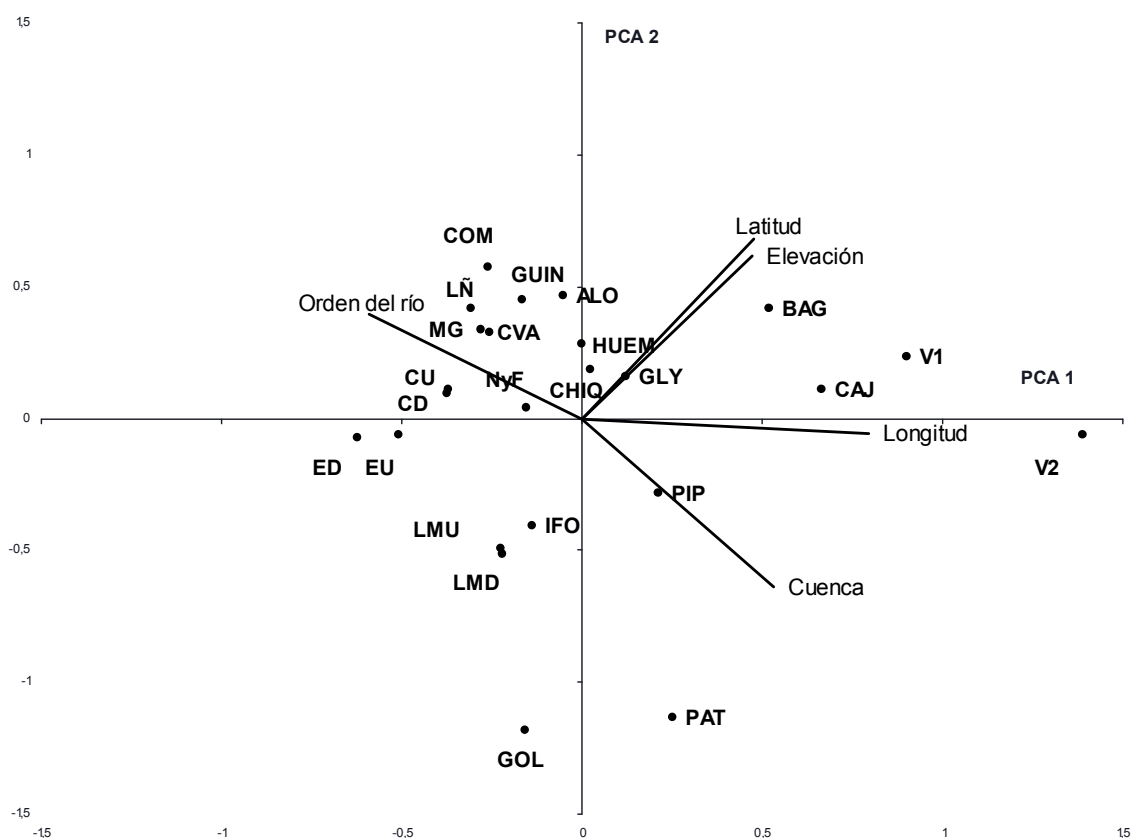


Figura II.11. Ordenamiento de los 24 sitios muestreados en base al PCA de los parámetros geográficos.



Tabla II.14. Valores del índice QBRp adaptado para Patagonia estimados para los 24 sitios de muestreo. 0: degradación extrema de la ribera, 100: ribera en condiciones prístinas.

Sitio	QBR	Sitio	QBR	Sitio	QBR	Sitio	QBR
GOL	63	CHIQ	85	BAG	100	PIP	67
PAT	58	ALO	100	HUEM	84	GLY	74
IFO	63	COM	81,5	GUIN	100	CVA	71
CAJ	74,5	LÑ	60	EU	66,5	ED	54,5
V1	92	MG	33	LMU	42	LMD	25,5
V2	95	NyF	62	CU	47	CD	35

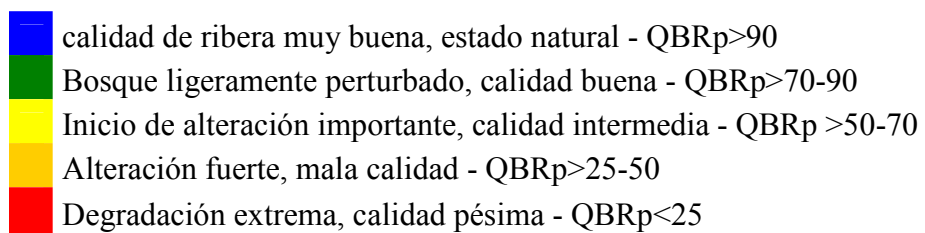
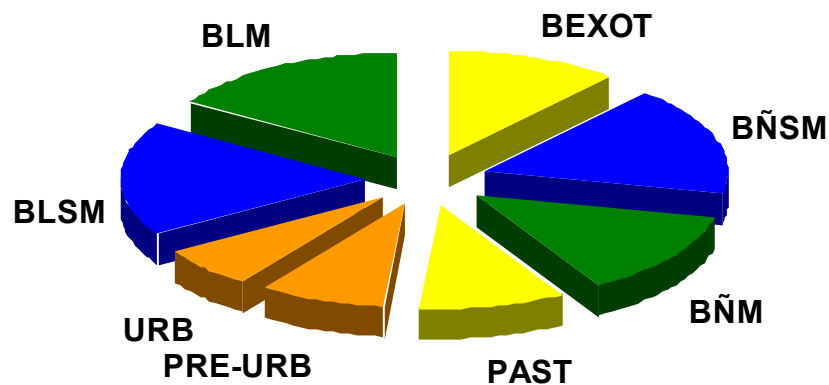


Figura II.12. Gráfico mostrando la calidad de riberas de los sitios correspondientes a cada uso de la tierra (n=3) clasificadas por color. BÑSM: Bosque de Ñire sin Manejo; BLSM: Bosque de Lengua sin Manejo; BNM: Bosque de Ñire Manejado; BLM: Bosque de Lengua Manejado; BEXOT: Bosque de Exóticas; PAST: Pastura; URB: Urbano; PRE-URB: Pre-Urbano.



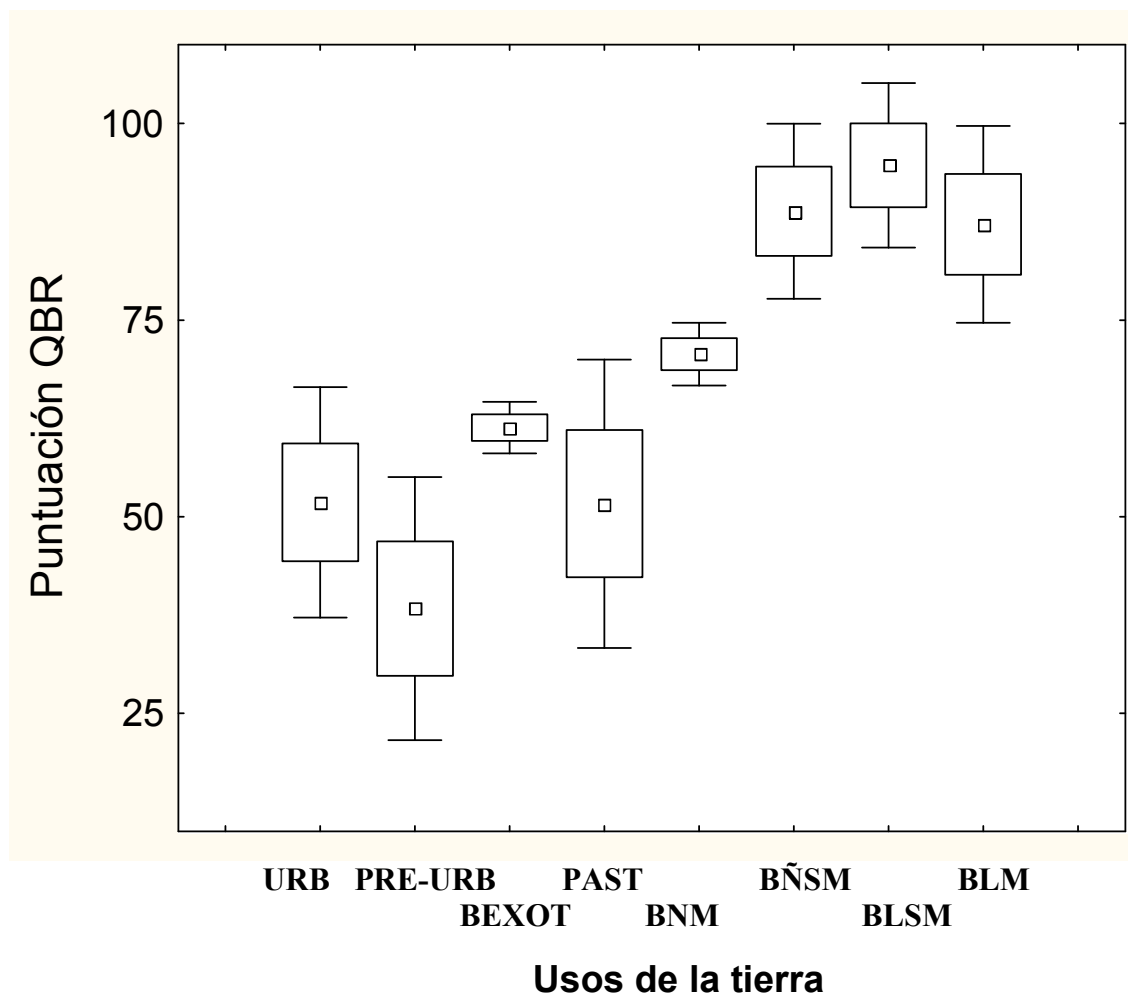


Figura II.13. Distribución de los valores del índice QBRp obtenidos en los sitios de muestreo (n=3) correspondientes a cada uno de los usos de la tierra considerados en este estudio. □ media, $\square \pm$ error estándar, $\pm \pm 1,96^*$ error estándar. URB: uso de la tierra “Urbano”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”, BLSM: uso de la tierra “Bosque de lenga sin Manejo”, BLM: uso de la tierra “Bosque de lenga Manejado”.

El índice de valoración de hábitat adaptado para ríos de montaña **HAG** reflejó que los sitios **BAG** (“Bosque de Lenga sin Manejo”) y **V1** (“Bosque de Lenga Manejado”) presentaron la mejor calidad del hábitat con valores cercanos al valor óptimo (196 y 194 respectivamente). Por el contrario, los sitios **LMD** (“Urbano”) y **LÑ** (“Pastura”) presentaron los valores más bajos (69 y 91 respectivamente) lo que indicó una baja calidad de hábitat (Tabla II.15).



Tabla II.15. Valores del índice HAG adaptado para ríos de montaña separado según la sección del arroyo evaluada. CDSF: Cobertura disponible del sustrato para ser colonizado; GERL: Grado de enterramiento de las rocas del lecho; RVP: Régimen de velocidad/profundidad; DS: Deposición de sedimentos; EFAC: Estatus del flujo del agua en el cauce; AC: Alteraciones del canal; FRC: Frecuencia de rápidos o curvas (meandros); ER: Estabilidad de ribera; PV: Protección vegetal; AZVR: Ancho de la zona de vegetación riparia. 0: máxima degradación, 200: condición prístina.

	CDSF	GERL	RVP	DS	EFAC	AC	FRC	ER	PV	AZVR	Total
GOL	19	18	20	18	20	15	20	18	10	20	178
PAT	19	19	16	18	15	18	14	16	4	14	153
IFO	18	19	19	19	19	15	20	18	14	20	181
CHIQ	19	14	19	17	18	20	20	17	16	9	169
ALO	20	20	20	18	10	20	20	20	20	20	188
COM	20	20	20	20	20	15	20	20	18	16	189
BAG	20	18	18	20	20	20	20	20	20	20	196
HUEM	18	18	15	18	20	15	20	18	18	18	178
GUIN	17	17	18	18	20	18	20	18	20	20	186
PIP	16	13	6	13	8	18	14	16	14	10	128
GLY	16	18	20	14	15	16	16	13	13	10	151
CVA	15	16	18	14	18	13	15	14	10	12	145
CAJ	9	12	13	8	7	13	9	16	18	16	121
V1	20	20	20	20	20	20	20	20	20	14	194
V2	20	18	20	18	20	18	20	20	16	16	186
LÑ	8	11	16	7	13	11	17	6	2	0	91
MG	12	19	11	18	18	16	20	15	2	0	131
NyF	10	18	17	14	17	14	13	10	6	4	123
EU	18	20	9	18	9	11	20	14	15	11	145
LMU	20	14	18	16	17	12	18	16	12	10	153
CU	19	20	20	13	19	15	17	19	15	10	167
ED	13	14	20	12	20	10	20	12	10	5	136
LMD	10	3	8	6	15	7	8	6	4	2	69
CD	17	15	19	14	20	10	20	14	0	0	129

II.2.4 – CARACTERIZACION BIOLOGICA

II.2.4.1 – Características Generales

PECES

Las especies de peces representadas en los muestreos fueron 5 (ver Apéndice 2); 3 de ellas correspondieron a especies introducidas (Trucha Arco Iris *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792, trucha marrón *Salmo trutta* Linné 1758 y trucha de arroyo *Salvelinus fontinalis* Mitchill 1815) y las dos restantes fueron las especies nativas *Hatcheria macraei* o “bagre del torrente” (Girard, 1855) y *Odontesthes hatcheri* o “pejerrey patagónico” (Girard, 1855). Los sitios donde *H. macraei* estuvo representado en las capturas coincidieron con aquellos en los que esta especie



estuvo representada en muestreos de macroinvertebrados bentónicos realizados con red Surber. Esto evidencia que aunque la técnica de muestreo de peces podría subestimar la abundancia de los peces bentónicos, los patrones de distribución estuvieron correctamente reflejados en los muestreos.

El total de individuos capturados, liberados y escapado a lo largo de todo el estudio fue 2432. La especie más abundante fue *O. mykiss* (2113 ejemplares) y le siguieron en importancia *S. trutta* (247), *S. fontinalis* (37), *H. macraei* (31) y *O. hatcheri* (4). El 98,56% de los ejemplares capturados pertenecieron a especies exóticas, en tanto que las especies nativas solo representaron el 1,44% del total de individuos capturados (Fig.II.14).

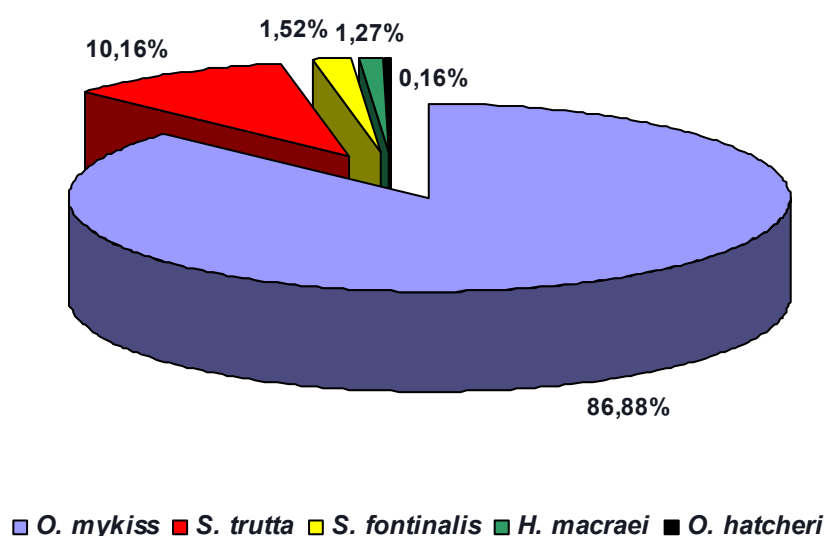


Figura II.14. Importancia numérica (%) de las especies de peces representadas en el total de los muestreos desarrollados a lo largo del período de estudio (otoño, invierno, primavera 2005 y verano, marzo de 2006).

MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS

La comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo constituida por los órdenes Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Coleoptera, Diptera, Odonata, Plathyhelminthes, Annelida, Mollusca y Crustacea. En general, a lo largo del año la densidad del bentos fue mayor en los rápidos que en los pozones (Fig. II.15). Los sitios que presentaron mayor densidad de bentos en pozones que en rápidos fueron **ED** durante otoño, invierno y primavera, **PIP** en otoño, **LMD** en primavera y **GLY** en verano. El sitio “Urbano” **ED** presentó la mayor densidad béntica a lo largo de todo el periodo de muestreo. Los sitios que presentaron la menor densidad de organismos bénticos fueron **IFO** (“Bosque de Exóticas”, otoño), **GOL** (“Bosque de Exóticas”, invierno), **LÑ** (“Pastura”, primavera) y **GUIN** (“Bosque de Lengua sin Manejo”, verano).



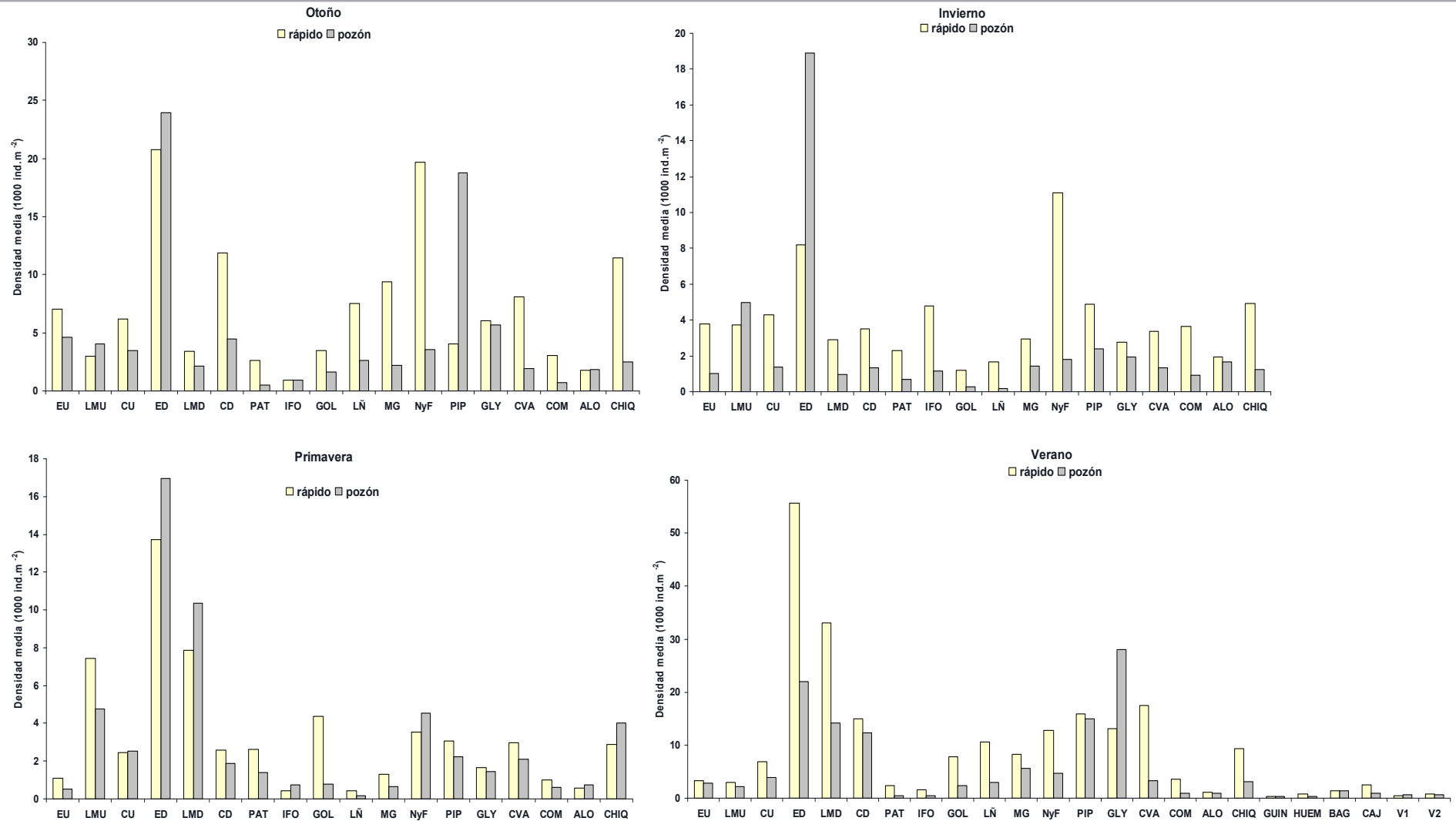


Figura II.15. Densidad media de macroinvertebrados bentónicos representada en forma estacional (otoño, invierno, primavera, verano) para cada uno de los sitios bajo estudio, discriminada por microhábitat: rápidos y pozones, n=3.



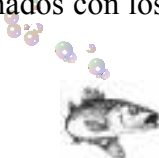
INVERTEBRADOS RIBEREÑOS

En la zona ribereña de los sitios muestreados se observó la presencia de larvas y adultos de coleópteros, plecópteros, efemerópteros, microcorifias, tricópteros, dípteros, hemípteros, odonatos y acari (Ver Apéndice 3).

II.3 – DISCUSION

Los sitios muestreados en este estudio presentaron características físicas y químicas similares a las reportadas previamente para ambientes de la misma zona de Patagonia (Miserendino y Pizzolón 2003, 2004, Miserendino 2004). De acuerdo a las variables físico-químicas los 24 sitios de muestreo resultaron agrupados en 5 grupos, siendo las variables que más aportaron a cada uno de ellos la profundidad, fósforo reactivo soluble, ancho mojado y temperatura del agua. En relación al agrupamiento observado, el sitio **ED** se diferenció del resto de los sitios debido fundamentalmente al alto valor de fósforo reactivo soluble, lo que lo diferenció marcadamente de los grupos conformados por los sitios **ALO** y **CHIQ**, y por los sitios **BAG**, **CAJ** y **GUIN**, los que estuvieron caracterizados por presentar condiciones de hábitat y ribera prístinas. Si bien la diferencia entre **ED** y el resto de los sitios no llama la atención, si sorprende que **LMD** y **CD** se hayan diferenciado de dicho sitio. Esta diferencia entre los sitios afectados por la actividad urbana estaría explicada por las diferencias en las cantidades de habitantes de Esquel (próxima al sitio **ED**, 30977), Cholila (próxima al sitio **LMD**, 2190 habitantes) y Corcovado (próxima al sitio **CD**, 1848 habitantes). Además, los altos valores de amonio y fósforo reactivo soluble registrados en **ED** no sólo estarían determinados por la cantidad de habitantes, sino también por los emplazamientos de un frigorífico que vierte los efluentes 6 km aguas arriba del sitio **ED** y de una planta de tratamiento de líquidos cloacales ubicada 2 km aguas arriba del mismo sitio de muestreo y que en días de lluvia intensa ve superada su capacidad de procesamiento. Diferentes parámetros métricos tales como la riqueza de taxa, la riqueza EPT (efemerópteros, plecópteros y tricópteros), la riqueza de quironómidos totales y el índice de diversidad, también evidenciaron esta situación de empobrecimiento de la calidad del agua en **ED** (Miserendino *et al.* 2008).

Cuando el análisis discriminante se desarrolló en función de los usos de la tierra, las variables físico-químicas evidenciaron la existencia de 3 grupos. Los sitios pertenecientes a los usos de la tierra “Urbano” y “Pre-Urbano” fueron reunidos en un mismo grupo (fundamentalmente determinado por las variables oxígeno disuelto, temperatura del agua, profundidad, velocidad de corriente, turbidez y pH) y se diferenciaron marcadamente del grupo conformado por los sitios relacionados con los usos de la tierra “Bosque de Lengua Manejado”



y “**Bosque de Lenga sin Manejo**” y del conformado por los sitios correspondientes a los restantes usos de la tierra. Meyer y Taulbee (2005) indicaron que los ambientes acuáticos afectados por actividades urbanas suelen presentar altas concentraciones de nutrientes, lo que explica las diferencias entre los sitios afectados por este uso y la mayoría del resto de los sitios. Sin embargo, llama la atención que los sitios asociados a los usos de la tierra “**Urbano**” y “**Pre-Urbano**” (considerados testigos y no afectados por actividades urbanas) hayan sido reunidos en el mismo grupo. Dada la proximidad entre los sitios urbanos y pre-urbanos correspondientes a cada arroyo, este hecho se debería a que ambos comparten las características físico-químicas propias de cada ambiente y que éstas prevalecen ante aquellas determinadas por las actividades urbanas. Los valores de las variables físico-químicas fluctuaron ampliamente a lo largo del año. Sin embargo, no todas estas fluctuaciones estacionales obedecieron a procesos naturales. A modo de ejemplo se puede indicar que en invierno el sitio **LMD** presentó los valores más altos de velocidad de corriente, nitritos + nitratos y total de sólidos en suspensión, registrándose también un incremento en la profundidad y la turbidez. Esta situación se debería a que entre los muestreos de otoño e invierno el río Las Minas fue canalizado en adyacencias del sitio **LMD** (ver Apéndice 4). En coincidencia con la situación observada en **LMD**, diversos autores han reportado que la modificación de los cauces de arroyos o ríos, conjuntamente con la extracción de la vegetación ribereña, genera un aumento de los niveles de sedimentos, de nutrientes, de profundidad y de la velocidad de corriente, conjuntamente con la pérdida de microhabitats y de meandros (Water 1995, Wallace *et al.* 1997). Con respecto al uso de la tierra “**Bosque de Exóticas**”, en otoño y primavera (períodos de intensas precipitaciones en el área de estudio) el sitio **PAT** presentó valores de total de sólidos en suspensión significativamente superiores a los observados en los dos sitios restantes. Estos picos altos de total de sólidos en suspensión estarían reflejando la historia reciente del lugar. En 1987 el área circundante a **PAT** fue afectada por un incendio forestal, evento que en períodos de precipitación intensa suele estar asociado a incrementos de sedimentación (Robichaud 2000), de la carga de fósforo (Cossavella *et al.* 2005, Prat 2005) y a alteración de los ciclos de nutrientes (Pettit y Naiman 2007).

Tal como fuera reportado para otras regiones (Winter y Duthie 1998, Paul y Meyer 2001) los ríos más ancho y caudalosos, fueron los vinculados a los usos “**Urbano**” y “**Pastura**”.

Trabajos realizados en Nueva Zelanda indican que la conservación de la zona ribereña de un río, compuesta tanto de especies autóctonas como exóticas, genera diversidad de hábitat al mismo tiempo que provee zonas de protección y alimentación para las diferentes especies que componen la comunidad (Rowe *et al.* 2002). De un modo similar, Miserendino (2004) reportó para el área de estudio que la retención de árboles nativos en áreas ribereñas ayuda a mantener la biodiversidad acuática de macroinvertebrados. La calidad de ribera observada en este trabajo fue



buenas a muy buenas en “**Bosque de Ñire sin Manejo**”, intermedias en “**Pastura**”, “**Bosque de Exóticas**”, “**Pre-Urbano**” y “**Bosque de Ñire Manejado**” y malas en “**Urbano**”, no observándose calidad de ribera pésima. A su vez, la información obtenida es coincidente con la reportada por Miserendino (2004) dado que, en general, los sitios con mejor calidad de ribera fueron los que presentaron mayor diversidad de macroinvertebrados bentónicos ($R_{\text{Pearson}} = 0,54$, $p < 0,05$). La relación entre la calidad de ribera y las características de las comunidades de peces es analizada en el Capítulo III.

II.4 - CONCLUSIONES

Los valores de las variables físicas y químicas estuvieron de acuerdo a lo esperado para sitios ubicados en la zona noroeste de Patagonia. En general, la zona bajo estudio presentó condiciones de ribera y de hábitat buenas a muy buenas, no observándose sitios altamente perturbados. Las variables físico-químicas registradas difirieron entre sitios, usos de la tierra y estaciones del año. Los usos de la tierra “**Urbano**” y “**Pre-Urbano**” se diferenciaron del resto de los usos. Los sitios afectados por el uso de la tierra “**Urbano**” presentaron una alta densidad y una baja diversidad de macroinvertebrados bentónicos, lo que sugiere que estos ambientes presentan un alto poder en relación a la estructuración de estas comunidades.

En relación a los peces, en todos los ambientes estudiados y en todas las épocas del año se observó una baja diversidad de especies y una amplia dominancia de las especies introducidas sobre las nativas.

Bibliografía

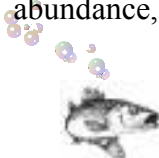
- Apha 1994. Standar Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Hanover, MD, USA.
- Barbour M. T., J. Gerritsen, B. D. Snyder y J. B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. EPA. U.S. Environmental Protection Agency, Washington. D.C., 8 - 17 pp.
- Biggs B. J. F., M. J. Duncan, I. G. Jowett, J. M. Quinn, C. W. Hickey, R. J. Daies-Colley y M. E. Close. 1990. Ecological characterization, classification, and modelling of New Zealand rivers: an introduction and synthesis. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **24**: 277-304
- Brittain J., J. Eie, A. Brabrand, S. Saltveit y J. Heggenes. 1993. Improvent of fish habitat in a norwegian river channelization scheme. *Regul. River* **8**: 189-194



- Castela J., V. Ferreira y M. Graça. 2008. Evaluation of stream ecological integrity using litter decomposition and benthic invertebrates. *Environ. Poll.* **153**: 440-449
- Cossavella A., R. Bazán, M. Corral, M. I. Rodríguez, G. Grisolia, A. Rodríguez, F. Monarde, S. Oviedo, F. Busso y E. Bonfanti. 2005. III Congreso Argentino de Limnología. Variación de la carga de fósforo provocada por los incendios en la cuenca del embalse Los Molinos., Chascomús-Buenos Aires. 68 pp.
- Cushing C., K. Cummins y G. Minshall. 1995. River and Stream Ecosystems. Amsterdam, Elsevier Science 817 pp.
- Davies-Colley R. 1997. Stream channels are narrower in pasture than in forest. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **31**: 599-608
- Edwards E. D. y A. D. Huryn. 1995. Annual contribution of terrestrial invertebrates to a New Zealand trout stream. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **29**: 465-475
- Fahey B. y R. Jackson. 1997. Hydrological impacts of converting native forests and grasslands to pine plantations, South Island, New Zealand. *Agr. Forest Meteorol.* **84**: 69-82
- Fausch K. D., J. Lyons, J. R. Karr y P. L. Angermeier. 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. Biological indicators of stress in fish. American Fisheries Society Symposium 8, Bethesda, Maryland. American Fisheries Society, 50 pp.
- Friberg N., M. Winterbourn, K. Shearer y S. Larsen. 1997. Benthic communities of forest streams in the South Islands, New Zealand: effects of forest type and location. *Achiv für Hydrobiologie* **138**: 289-306
- Gordon N., T. McMahon y B. Finlayson. 1994. Stream Hydrology-An Introduction for Ecologists. 157-158 pp.
- Hildrew A. y S. Ormerod. 1995. Acidification: causes, consequences and solutions. In: Harper D. M. y A. J. D. Ferguson. The ecological basis for river management. John Wiley & Sons Ltd, London, 147-160 pp.
- Jowett I. G. y J. Richardson. 2003. Fish communities in New Zealand rivers and their relationship to environmental variables. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **37**: 347-366
- Karr J. R., K. D. Fausch, P. L. Angermeier, P. R. Yant y I. J. Schlosser. 1986. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. Illinois, Illinois Natural History Survey, Champaign. 42 pp.
- Kilgour B. y D. Barton. 1999. Associations between stream fish and benthos across environmental gradients in southern Ontario, Canada. *Freshwater Biol.* **41**: 553-566
- Kutschker A., C. Brand y C. Masi. 2006. La calidad de los bosques de ribera en ríos cordilleranos sometidos a distintos usos de la tierra. XXII Reunión Argentina de ecología, Córdoba. Argentina. 164 pp.



- Kutschker A., C. Brand y M. L. Miserendino. 2009. Evaluación de la calidad de los bosques de ribera en ríos del NO del Chubut sometidos a distintos usos de la tierra. *Ecol. Austral* **19**: 19-34.
- Leeks G. 1992. Impact of plantation forestry on sediment transport processes. In: Billi P., R. D. Hey, C. R. Thorne y P. Tacconi. Dynamics of gravel-bed rivers. Chichester, John Wiley & Sons, 651-670 pp.
- Ludwing J. y J. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. Wiley-Interscience. 333 pp.
- Meyer J. L. y W. K. Taulbee. 2005. Stream ecosystem function in urbanizing landscapes. *J. N. Am. Bent. Soc.* **24**: 602-612
- Miserendino M. 2005. Índice de valoración de hábitat para ríos de montaña. GTZ - CIEFAP - DGBYP - UNPSJB. 16.
- Miserendino M. y L. Pizzolón. 2003. Distribution of macroinvertebrate assemblages in the Azul-Quemquemtreu river basin, Patagonia, Argentina. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **37**: 525-539
- Miserendino M. y L. Pizzolón. 2004. Interactive effects of basin features and land-use change on macroinvertebrate communities of headwater streams in the Patagonian Andes. *River Res. Appl.* **20**: 967-983
- Miserendino M. L. 2004. Effects of landscape and desertification on the macroinvertebrate assemblages of rivers in Andean Patagonia. *Archiv für Hydrobiologie* **2**: 185-209
- Miserendino M. L., C. Brand y C. Di Prinzio. 2008. Assessing urban impacts on water quality, benthic communities and fish in streams of the Andes Mountains, Patagonia (Argentina). *Water air soil poll.* DOI 10.1007/s11270-008-9701-4:
- Paul M. y J. Meyer. 2001. Streams in the urban landscape. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* **32**: 333-365
- Pettit N. E. y R. J. Naiman. 2007. Fire in the riparian zone: characteristic and ecological consequences. *Ecosystems* **10**: 673-687
- Prat N. 2005. Efectos de los incendios forestales sobre los ríos. III Congreso Argentino de Limnología, Chascomús-Buenos Aires. 128 pp.
- Robichaud P. R. 2000. Forest Fire Effects on Hillslope Erosion: What We Know. *Water Manag. Council* **9**: 12
- Rowe D., B. Chisnall, T. Dean y J. Richardson. 1999. Effects of land use on native fish communities in east coast streams of the North Island of New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **33**: 141-151
- Rowe D., J. Smith, J. Quinn y I. Boothroyd. 2002. Effects of logging with and without riparian strips on fish species abundance, mean size, and the structure of native fish



- assemblages in Coromandel, New Zealand Streams. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **36**: 67-79
- Sheldon A. y G. Meffe. 1993. Multivariate analysis of feeding relationship of fishes in blackwater streams. *Environ. Biol. Fish.* **37**: 161-171
- Simon T. P. y J. Lyons. 1995. Application of the index of biotic integrity to evaluate water resource integrity in freshwater ecosystems. In: Davies W. S. y T. P. Simon. Biological assessment and criteria. Tools for water resource planning and decision making. Lewis Press, Boca Raton, Florida, 245-262 pp.
- Wallace J., S. Eggert y J. Meyer. 1997. Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. *Science* **277**: 102-104
- Water T. F. 1995. Sediment in streams: sources, biological effect and control. *A.F.S.* **7**: 56-68
- Williams L., C. Taylor y M. Warren. 2003. Influence of fish predation on assemblage structure of macroinvertebrates in an intermittent stream. *T. Am. Fish. Soc.* **132**: 120-130
- Williams L., C. Taylor, M. J. Warren y A. Clingenpeel. 2003. Environmental variability, historical contingency, and the structure of regional fish and macroinvertebrate faunas in Ouachita Mountain stream systems. *Environ. Biol. fish.* **67**: 203-216
- Winget R. y F. Mangum. 1979. Aquatic ecosystem inventory. Macroinvertebrates analysis. Biotic condition index: integrated biological, physical and chemical stream parameters for management US. Dept. Agriculture-Intermountain Region, spec. Forest. Serv. Rep. 51pp.
- Winter J. G. y H. C. Duthie. 1998. Effects of urbanization on water quality, periphyton and invertebrate communities in a southern Ontario stream. *Canadian Water Res.* **23**: 245-258
- Woodward G. y A. Hildrew. 2002. Food web structure in riverine landscapes. *Freshwater Biol.* **47**: 777-798





CAPÍTULO 3

Estructura de la Comunidad de Peces





III - INTRODUCCION

Los cambios en las estrategias de manejo de las tierras traen aparejado, entre otros efectos, que los ecosistemas estén siendo afectados a nivel mundial en forma adversa y a velocidades preocupantes (Whitmore y Sayer 1992, Edwards y Huryn 1995, Hartman *et al.* 1996, Quinn 2000, Collier *et al.* 2001, Woodward y Hildrew 2002). La biota de estos ecosistemas se ve afectada por las actividades antrópicas debido a que alteran los procesos físicos, químicos y biológicos de los ambientes. Entre las acciones que se pueden enumerar, a modo de ejemplo, se encuentra la conversión de los bosques en ambientes aptos para la explotación agrícola-ganadera. El efecto de la ganadería puede tener consecuencias drásticas sobre organismos como los peces (Strand y Meritt 1999) debido al aumento en las concentraciones de nutrientes, de sedimentos en suspensión y de la temperatura del agua (Murphy *et al.* 1982, Hartman y Scrivener 1990, Wallace *et al.* 1997). Estudios realizados en Nueva Zelanda mostraron que las cuencas dominadas por la agricultura tendían a reducir la diversidad de los peces nativos debido a la pérdida de hábitat, zonas de refugio y de alimentación (Brown 2000). El aumento de las áreas erosionadas como consecuencia del talado del bosque incrementa la cantidad de nutrientes inorgánicos y decrece la concentración de oxígeno disuelto en el agua (Cullen *et al.* 2001). Otros impactos importantes sobre las comunidades de peces son la urbanización (Boët *et al.* 1999, Paul y Meyer 2001, Morley y Karr 2002), la producción en feed-lots (Strand y Meritt 1999), la deforestación (Rowe *et al.* 2002) y los efectos de los distintos usos que se le da a la tierra (Rowe *et al.* 1999). En este sentido, hay estudios que han mostrado una fuerte relación entre los efectos de la degradación de los ríos sobre las comunidades de peces. A modo de ejemplo, se puede mencionar la comparación entre una zona urbana con una forestada, donde se observó que, comparativamente, la diversidad y abundancia de peces en la zona urbana era baja (Weaver y Garman 1994, Belliard *et al.* 1999) y que presentaba un alto predominio de especies exóticas (Boët *et al.* 1999). Asimismo, está bien documentado que el grado del impacto de las diferentes actividades difiere entre ríos de pastura y áreas forestadas, pero no entre ríos en zonas de bosque ya sea de especies nativas o exóticas (McDowall 1977, Rowe *et al.* 1999). En Nueva Zelanda se ha visto que los diferentes usos de la tierra que afectan las cuencas determinan los patrones de abundancia y distribución de peces (Jowett *et al.* 1996). Existen antecedentes que indican que la abundancia de peces decrece a medida que la superficie deforestada en las cuencas aumenta y que la presencia de varias especies está en relación con el grado de disturbio de la vegetación ribereña (Bisson *et al.* 1992). Otro impacto a tener en cuenta es el de las introducciones de especies. Esta acción es considerada como la primera o segunda actividad antrópica más



perjudicial para los sistemas (Kolar y Lodge 2000) porque contribuye a la homogeneidad de la biodiversidad a nivel regional y mundial (Duncan y Lockwood 2001, Rahel 2002).

Como consecuencia de lo descripto anteriormente, las comunidades de peces han sido utilizadas en el diseño de índices de integridad biótica de arroyos y ríos dado que son buenos indicadores del grado de degradación ambiental (Lyons *et al.* 1995). Del mismo modo, en el hemisferio norte se han desarrollado modelos predictivos que consideran la relación entre la distribución de especies de peces y sus requerimientos de hábitat, los cuales son utilizados como herramienta de conservación (Filipe *et al.* 2002).

Si bien la región patagónica se ha visto influenciada por los impactos antes descriptos, las consecuencias del efecto de los diferentes usos de la tierra sobre las comunidades de ríos aún no han sido suficientemente consideradas. Para avanzar en el conocimiento de esta problemática es indispensable desarrollar estudios que consideren concurrentemente tanto el modo en que los diferentes usos de la tierra modifican los parámetros físicos, químicos y biológicos de los ríos, como los patrones de abundancia, distribución y diversidad de los peces y los factores que los determinan. De este modo se podrá interpretar la dinámica de los ambientes sometidos a diferentes tipos, e intensidades de impactos y así avanzar en el desarrollo de modelos predictivos que permitan desarrollar pautas de manejo a escala local.

III.1 – MATERIALES Y METODOS

III.1.1 Densidad y Biomasa de peces

El cálculo de la abundancia acumulada y del porcentual de la abundancia acumulada se realizó con los datos correspondientes al total de las capturas, en tanto que el cálculo de la densidad y la biomasa porcentual se realizó con los datos de las muestras (ver Capítulo II. Sección II.1), para lo cual el peso de los ejemplares liberados se estimó mediante regresiones largo-peso calculados a partir de los individuos de la sub-muestra. Los ejemplares capturados fueron identificados con la ayuda de claves específicas (Ringuelet *et al.* 1967) y pesados con una balanza digital (precisión 0,01 g). En base a esta información, para cada sitio de muestreo se calculó la riqueza total acumulada (“S”, número total de especies presentes en las capturas) y la abundancia total (número total de individuos presentes en las capturas). Para caracterizar el estado de cada sitio de muestreo se estimó la densidad de individuos (número de individuos por metro cuadrado) y la biomasa de peces (gramos por metro cuadrado).



III.1.2 Análisis de Agrupamiento

Para explorar el grado de similitud entre las comunidades presentes en los diferentes sitios de muestreo se realizó un análisis de agrupamiento construyéndose un dendrograma con el método de clasificación ascendente jerárquica (CAJ) basado en el índice de similaridad de Jaccard, empleando el programa estadístico BioDiversity-Pro. Este índice se expresa del siguiente modo:

$$JI = \frac{a}{a+b+c}$$

donde “a” es el número de especies presentes en la comunidad A, “b” el número de especies presentes en la comunidad B y “c” el número de especies comunes a las comunidades A y B.

III.1.3 – Dominancia

La dominancia de especies se estimó mediante el índice de Berger-Parker. Se seleccionó este índice dado que permite determinar claramente si la comunidad se encuentra dominada por una única especie. Asimismo, se calculó el grado de representación de las especies exóticas con respecto a las nativas para lo cual se empleó el coeficiente de integridad zoogeográfica (CIZ). Según este coeficiente, los valores cercanos a cero indican un alto grado de dominancia de especies exóticas, en tanto que valores cercanos a uno indican mayor presencia de especies nativas (Bianco 1990).

$$CIZ = \frac{\text{Nº de especies nativas}}{\text{Nº total de especies}}$$

III.1.4 – Curva Rango - Abundancia

Para caracterizar la riqueza de la comunidad de peces de cada sitio y estación de muestreo, utilizando el programa BioDiversity-Pro se realizó el diagrama de abundancia (Begon *et al.* 1986). Este diagrama proporciona una manera útil de retratar características de la estructura de la comunidad tales como la riqueza de especies, diversidad y equitabilidad.

III.1.5 - Análisis de la diversidad

La diversidad alfa de peces fue estimada empleando el coeficiente de diversidad de Shannon-Wiener (H') (Shannon y Wiener 1949).



$$H' = - \sum (p_i \log p_i)$$

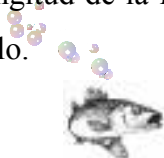
Si bien el coeficiente de Shannon-Wiener es el más utilizado para estimar la diversidad dentro de una comunidad (Ludwing y Reynolds 1988), presenta un punto débil que es el de otorgar menor peso a las especies raras que a las más comunes. Por tal motivo, y como el número muestral fue distinto para cada sitio y período de muestreo, se aplicó el procedimiento estadístico denominado “rarefacción” (Krebs 1999). Para ello se utilizó el programa EcoSim, el cual se basa en el test de Monte Carlo que utiliza números generados al azar.

Para determinar la similitud de la estructura de las comunidades de peces entre los ríos pertenecientes a un mismo uso de la tierra se empleó el análisis de la varianza ANOVA con nivel de significación ($p < 0,05$). Los datos sobre las variables ambientales y la densidad y biomasa de peces fueron logaritmizados previamente al análisis estadístico para normalizar la distribución de los datos y estabilizar la varianza.

III.1.6- Efecto de los diferentes usos de la tierra sobre la densidad y biomasa de peces

Para determinar si la densidad y la biomasa de peces variaron en relación a los distintos usos de la tierra y a las diferentes estaciones del año se realizaron análisis ANOVA de dos vías con un nivel de significación ($p < 0,05$), seguidas de un test *a posteriori* (test de Tukey).

Como métodos de ordenamiento multivariado de las comunidades, y para establecer relaciones especie-ambiente, se efectuó un análisis directo de gradientes (programa CANOCO). Este análisis arroja una descripción integrada de la relación especie-ambiente, asumiendo un modelo común a todas las especies (ter-Baak 1996). *A priori* se analizaron en forma simultánea matrices (Pearson-Spearman) de datos ambientales y de datos cuantitativos biológicos, lo que permitió detectar co-variación de variables y descartar aquellas variables que resultaron redundantes antes del ordenamiento definitivo (Braak y Verdonschot 1995). Estas variables fueron seleccionadas a través de una de las funciones del programa CANOCO. Aquellas variables que mostraron un factor de inflación de la varianza mayor a 10, fueron extraídas, dado que ello indicaría colinearidad entre variables (ter Baak y Smilauer 1998). Además, se probaron diferentes modelos, eligiéndose de ese modo un set de variables independiente (ter-Baak 1996). Se graficó el ordenamiento de las especies sobre los dos primeros ejes del CCA, simultáneamente con las variables ambientales seleccionadas. Las variables ambientales se representan como flechas y la longitud de la flecha y su cercanía a los ejes extraídos se evaluó mediante la prueba de Monte Carlo.



III.2 – RESULTADOS

III.2.1 – Densidad y Biomasa de peces

III.2.1.1 Características Generales

La especie introducida *Onchorhynchus mykiss* presentó la mayor densidad y biomasa, seguida por *Salmo trutta* y *Salvelinus fontinalis* (Tabla III.1). Las especies nativas *Hatcheria macraei* y *Odontesthes hatcheri* estuvieron escasamente representadas en las capturas.

Tabla III.1. Abundancia acumulada (AbunA); abundancia acumulada porcentual (AbunA %); densidad porcentual (ind m⁻²%) y biomasa porcentual (g m⁻²%) de los peces capturados. N: especie nativa; E: especie exótica o introducida.

		AbunA	AbunA (%)	Densidad (%) (ind m ⁻²)	Biomasa (%) (g m ⁻²)
Atheriniformes					
Atherinidae					
<i>Odontesthes hatcheri</i>	N	4	0,2	0,03	0,00
Siluriformes					
Trichomycteridae					
<i>Hatcheria macraei</i>	N	31	1,3	0,76	0,20
Salmoniformes					
Salmonidae					
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	E	2113	86,9	87,00	87,33
<i>Salmo trutta</i>	E	247	10,1	8,67	6,58
<i>Salvelinus fontinalis</i>	E	37	1,5	3,54	5,89

Oncorhynchus mykiss presentó una amplia distribución en la zona de estudio y, excepto en los sitios **GOL**, **PIP**, **ALO**, **BAG**, **V1**, **V2** y **CAJ** donde no se obtuvieron capturas, estuvo representada en todos los ríos muestreados (Tabla. III.2). Los arroyos que presentaron mayor riqueza de especies fueron **GLY** (*O. mykiss*, *S. trutta* y *H. macraei*), **NyF** (*O. mykiss*, *H. macraei* y *O. hatcheri*) y **EU** (*O. mykiss*, *S. trutta* y *H. macraei*) (Tabla III.3). La mayor densidad de individuos anual se observó en **LMU** (1,29 ind m⁻²) y **LMD** (1,00 ind m⁻²); sin embargo, los ríos con mayor biomasa de peces fueron **ED** (18,49 g m⁻²) y **CHIQ** (12,02 g m⁻²) (Tabla III.3).



Tabla III.2. Sitios de muestreo según el uso de la tierra y las especies de peces capturadas en cada uno de ellos. CA: código asignado; SC: sin captura de peces.

Usos de la Tierra	CA	Sitio	Especie capturada
Bosque de exóticas	BEXOT	Golondrina	GOL SC
		Patriada	PAT <i>S. fontinalis</i>
		IFONA	IFO <i>O. mykiss</i> , <i>S. trutta</i>
Bosque de Ñire sin manejo	BÑSM	Chiquito	CHIQ <i>O. mykiss</i>
		Arroyo Loro	ALO SC
		Comisario	COM <i>O. mykiss</i>
Bosque de Lengua sin manejo	BLSM	Baguilt	BAG SC
		Huemul	HUEM <i>O. mykiss</i>
		Guindo	GUIN <i>O. mykiss</i>
Bosque de Ñire manejado	BÑM	Pipo	PIP SC
		Glyn	GLY <i>O. mykiss</i> , <i>S. trutta</i> , <i>H. macraei</i>
		Cabeza de Vaca	CVA <i>O. mykiss</i> , <i>S. trutta</i> , <i>H. macraei</i>
Bosque de Lengua manejado	BLM	Cajón	CAJ SC
		Vaca 1	V1 SC
		Vaca 2	V2 SC
Pastura	PAST	Los Ñires	LÑ <i>O. mykiss</i> , <i>H. macraei</i>
		Manguera	MG <i>O. mykiss</i> , <i>H. macraei</i>
		Nant y Fall	NyF <i>O. mykiss</i> , <i>H. macraei</i> , <i>O. hatcheri</i>
Pre-Urbano	Pre-URB	Esquel A	EU <i>O. mykiss</i> , <i>S. trutta</i> , <i>H. macraei</i>
	Pre-URB	Las Minas A	LMU <i>O. mykiss</i>
	Pre-URB	Carbón A	CU <i>O. mykiss</i> , <i>S. trutta</i>
Urbano	URB	Esquel B	ED <i>O. mykiss</i>
	URB	Las Minas B	LMD <i>O. mykiss</i>
	URB	Carbón B	CD <i>O. mykiss</i> , <i>S. trutta</i>



Tabla III.3. Riqueza de especies (promedio anual, $n=4$) (S), número total de individuos capturados (N Total) y densidad (ind m^{-2}) y biomasa (g m^{-2}) total (promedio anual $n=4 \pm \text{DE}$) para los 24 sitios de muestreo durante el período de muestreo (otoño, invierno, primavera 2005 y verano, marzo de 2006).

Sitios	S	N Total	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Anual	
			(ind m^{-2})	(g m^{-2})	(ind m^{-2})	(g m^{-2})	(ind m^{-2})	(g m^{-2})	(ind m^{-2})	(g m^{-2})	(ind m^{-2})	(g m^{-2})
GOL	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PAT	1	37	0,07	1,70	0,15	2,67	0,25	6,41	0,28	8,37	$0,19 \pm 0,10$	$4,78 \pm 3,14$
IFO	2	80	0,22	0,80	0,13	0,39	0,03	0,19	0,07	0,93	$0,11 \pm 0,08$	$0,58 \pm 0,34$
CHIQ	1	175	1,17	20,85	0,04	0,18	0,64	19,71	0,49	7,34	$0,58 \pm 0,47$	$12,02 \pm 9,99$
ALO	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
COM	1	77	0,11	3,18	---	---	---	---	0,44	5,71	$0,14 \pm 0,21$	$2,22 \pm 2,77$
BAG	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
HUEM	1	3	---	---	---	---	---	---	0,01	0,55	0,01	0,55
GUIN	1	4	---	---	---	---	---	---	0,01	0,18	0,01	0,18
PIP	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
GLY	3	232	0,37	6,24	0,30	0,84	0,14	4,15	0,69	7,31	$0,38 \pm 0,23$	$4,63 \pm 2,85$
CVA	2	79	0,34	2,50	0,30	0,74	0,10	1,50	0,44	13,86	$0,30 \pm 0,15$	$4,65 \pm 6,18$
CAJ	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V1	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V2	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
LÑ	2	71	0,01	0,06	0,01	0,11	0,04	0,52	0,54	8,74	$0,15 \pm 0,26$	$2,36 \pm 4,26$
MG	2	89	0,19	2,01	0,04	0,45	0,02	0,12	0,07	1,36	$0,08 \pm 0,08$	$0,99 \pm 0,86$
NyF	3	204	0,11	1,03	0,03	3,14	0,01	0,11	0,12	2,17	$0,07 \pm 0,06$	$8,61 \pm 15,04$
EU	3	117	0,89	3,72	0,05	0,13	0,01	0,15	0,10	5,14	$0,26 \pm 0,42$	$2,29 \pm 2,54$
LMU	2	401	1,85	11,49	0,52	2,90	0,11	1,28	2,69	21,83	$1,29 \pm 1,19$	$9,37 \pm 9,43$
CU	2	183	0,24	2,19	0,10	1,29	0,05	0,71	0,84	4,06	$0,31 \pm 0,36$	$2,06 \pm 1,46$
ED	1	56	0,04	10,61	0,02	6,46	0,02	2,88	0,12	54,00	$0,05 \pm 0,05$	$18,49 \pm 23,88$
LMD	1	481	1,20	4,36	0,08	5,21	0,08	1,42	2,63	3,12	$1,00 \pm 1,21$	$3,53 \pm 1,65$
CD	2	143	0,26	4,61	0,34	4,34	0,16	2,66	0,58	6,19	$0,33 \pm 0,18$	$4,45 \pm 1,45$



III.2.1.2. Cambios Estacionales en la densidad y biomasa de peces

III.2.1.2.1 Uso de la tierra “BOSQUE DE EXOTICAS”

En el sitio **GOL** no se obtuvieron capturas a lo largo del año (Tabla III.2). En el sitio **PAT** la densidad y biomasa anual fueron superiores a las observadas en **IFO**. *Salvelinus fontinalis* fue la única especie representada en las capturas de **PAT**. En este sitio la densidad y la biomasa se incrementaron desde el otoño hacia el verano, en tanto que en **IFO** dichos valores decrecieron hacia la primavera y se incrementaron ligeramente en verano (Tabla III.4). En **IFO** la densidad máxima (aportada por *O. mykiss* en un 86,4% y por *S. trutta* en un 13,6%) se observó en otoño, en tanto que la biomasa máxima se registró en verano (*O. mykiss* 56,9% y *S. trutta* 43,1%). En este sitio *O. mykiss* presentó los mayores valores de densidad y biomasa (excepto en verano) a lo largo de todo el año.

Tabla III.4. Cambios estacionales (n=4) en la densidad (ind m⁻²) y biomasa (g m⁻²) de las especies de peces representadas en los sitios de muestreo correspondientes al uso de la tierra “Bosque de Exóticas”. El sitio GOL no fue incluido debido a que allí no se obtuvieron capturas.

	Especie	PAT		IFO	
		(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)	(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)
Otoño	<i>O. mykiss</i>	---	---	0,19	0,61
	<i>S. trutta</i>	---	---	0,03	0,19
	<i>S. fontinalis</i>	0,07	1,70	---	---
Invierno	<i>O. mykiss</i>	---	---	0,12	0,36
	<i>S. trutta</i>	---	---	0,01	0,03
	<i>S. fontinalis</i>	0,15	2,67	---	---
Primavera	<i>O. mykiss</i>	---	---	0,02	0,11
	<i>S. trutta</i>	---	---	0,01	0,08
	<i>S. fontinalis</i>	0,25	6,41	---	---
Verano	<i>O. mykiss</i>	---	---	0,05	0,24
	<i>S. trutta</i>	---	---	0,02	0,69
	<i>S. fontinalis</i>	0,28	8,37	---	---
Anual (media ± DE)	<i>O. mykiss</i>	---	---	0,09 ± 0,08	0,33 ± 0,21
	<i>S. trutta</i>	---	---	0,02 ± 0,01	0,25 ± 0,30
	<i>S. fontinalis</i>	0,19 ± 0,10	4,78 ± 3,14	---	---

III.2.1.2.2 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE SIN MANEJO”

En el sitio **ALO** no se registraron capturas a lo largo de todo el período de muestreo, en tanto que en **COM** los peces estuvieron representados en las muestras solamente en otoño y verano. La única especie representada en las muestras de **COM** y **CHIQ** fue *O. mykiss* (Tabla III.2). A lo largo de todos los muestreos, los valores de densidad y biomasa observados en **CHIQ** fueron más altos que los registrados en **COM**. En **CHIQ** los valores de biomasa y densidad



descendieron desde el otoño hacia el invierno, aumentaron en primavera y volvieron a decrecer en verano (Tabla III.3).

III.2.1.2.3. Uso de la tierra “BOSQUE DE LENGUA SIN MANEJO”

En los sitios correspondientes a este uso de la tierra se efectuó solo un muestreo durante el verano (ver capítulo I sección I.4). En el sitio **BAG** no se obtuvieron capturas, en tanto que en los 2 sitios restantes (**HUEM** y **GUIN**) solo se capturaron ejemplares de *O. mykiss* (Tabla III.2). En **HUEM** y **GUIN** el número de individuos capturados fue similar; sin embargo, la biomasa de peces fue mayor en **HUEM** (Tabla III.3).

III.2.1.2.4 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE MANEJADO”

En **PIP** no se registraron capturas a lo largo del año (Tabla III.2). En **GLY** y **CVA** la densidad y biomasa anual de peces fueron similares. En ambos sitios la densidad y la biomasa decrecieron desde el otoño hacia el invierno y luego aumentaron hasta alcanzar el máximo valor durante el verano (Tabla III.3). La densidad y biomasa máximas se observaron en **CVA** durante el verano, siendo *O. mykiss* la especie que más contribuyó para que esto ocurriera (Tabla III.5).

Tabla III.5. Cambios estacionales (n=4) en la densidad (ind m⁻²) y biomasa (g m⁻²) de las especies de peces representadas en los sitios de muestreo correspondientes al uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”. El sitio PIP no fue incluido debido a que allí no se obtuvieron capturas.

	Especie	GLY		CVA	
		(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)	(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)
Otoño	<i>O. mykiss</i>	0,19	4,40	0,34	2,50
	<i>S. trutta</i>	0,18	1,84	---	---
	<i>H. macraei</i>	---	---	---	---
Invierno	<i>O. mykiss</i>	0,13	0,20	0,28	0,59
	<i>S. trutta</i>	0,17	0,64	---	---
	<i>H. macraei</i>	---	---	0,02	0,15
Primavera	<i>O. mykiss</i>	0,04	0,88	0,10	1,50
	<i>S. trutta</i>	0,09	3,15	---	---
	<i>H. macraei</i>	0,01	0,12	---	---
Verano	<i>O. mykiss</i>	0,38	4,26	0,43	13,79
	<i>S. trutta</i>	0,30	3,03	---	---
	<i>H. macraei</i>	0,01	0,02	0,01	0,07
Anual (media ± DE)	<i>O. mykiss</i>	0,19 ± 0,14	2,43 ± 2,21	0,29 ± 0,14	4,59 ± 6,18
	<i>S. trutta</i>	0,19 ± 0,09	2,17 ± 1,18	---	---
	<i>H. macraei</i>	0,01 ± 0,01	0,07 ± 0,07	0,02 ± 0,00	0,11 ± 0,06



III.2.1.2.5 Uso de la tierra “BOSQUE DE LENGA MANEJADO”

En los sitios correspondientes a este uso de la tierra se realizó un solo muestreo (verano) (ver capítulo I sección I.4) en el cual no se capturaron ejemplares (Tabla III.2).

III.2.1.2.6 Uso de la tierra “PASTURA”

En los sitios correspondientes al uso de la tierra “Pastura” se capturaron tres especies de peces (*O. mykiss*, *H. macraei* y *O. hatcheri*) (Tabla III.2). El valor más alto de densidad media anual se observó en **LÑ**, en tanto que la biomasa fue superior en **NyF** (Tabla III.3). Las tendencias anuales de estos dos parámetros, como así también la contribución de las diferentes especies a las capturas, fueron diferentes en los tres sitios (Tabla III.3). Sin embargo, excepto la densidad para **MG** y la biomasa para **MG** y **NyF**, los valores mas altos se registraron en verano. Salvo por la densidad de otoño en **LÑ**, *O. mykiss* fue la especie que presentó mayor biomasa y densidad de individuos a lo largo del año en los tres sitios (Tabla III.6).

Tabla III.6. Cambios estacionales (n=4) en la densidad (ind m⁻²) y biomasa (g m⁻²) de las especies de peces representadas en los sitios de muestreo correspondientes al uso de la tierra “Pastura”.

	Especie	LÑ		MG		NyF	
		(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)	(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)	(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)
Otoño	<i>O. mykiss</i>	0,005	0,06	0,17	1,95	0,10	1,01
	<i>H. macraei</i>	0,009	0,003	0,02	0,06	0,01	0,02
	<i>O. hatcheri</i>	---	---	---	---	---	---
Invierno	<i>O. mykiss</i>	0,01	0,10	0,03	0,42	0,03	31,14
	<i>H. macraei</i>	---	---	0,01	0,03	---	---
	<i>O. hatcheri</i>	---	---	---	---	---	---
Primavera	<i>O. mykiss</i>	0,04	0,52	0,01	0,09	0,01	0,11
	<i>H. macraei</i>	---	---	0,006	0,03	---	---
	<i>O. hatcheri</i>	---	---	---	---	---	---
Verano	<i>O. mykiss</i>	0,53	8,72	0,06	1,29	0,11	2,14
	<i>H. macraei</i>	0,01	0,02	0,01	0,07	0,004	0,02
	<i>O. hatcheri</i>	---	---	---	---	0,003	0,005
Anual (media ± DE)	<i>O. mykiss</i>	0,15 ± 0,26	2,35 ± 4,25	0,07 ± 0,07	0,94 ± 0,85	0,06 ± 0,05	8,6 ± 15,05
	<i>H. macraei</i>	0,00 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,05 ± 0,02	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01
	<i>O. hatcheri</i>	---	---	---	---	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00



III.2.1.2.7. Uso de la tierra “Pre-Urbano”

En los sitios seleccionados como “Pre-Urbanos” se capturaron tres especies de peces (Tabla III.2). El sitio **LMU** presentó los valores anuales más altos tanto de densidad como de biomasa (Tabla III.3). Exceptuando la biomasa en **EU**, en los tres sitios la biomasa y la densidad de individuos disminuyeron desde otoño hasta primavera y alcanzaron el valor máximo en verano (Tabla III.3). Excepto por la biomasa de invierno y la biomasa y la densidad de primavera en **EU**, *O. mykiss* fue la especie que presentó los valores más altos de biomasa y densidad de individuos a lo largo del año (Tabla III.7).

Tabla III.7. Cambios estacionales (n=4) en la densidad (ind m⁻²) y biomasa (g m⁻²) de las especies de peces representadas en los sitios de muestreo correspondientes al uso de la tierra “Pre-Urbano”.

	Especies	EU (ind m ⁻²) (g m ⁻²)		LMU (ind m ⁻²) (g m ⁻²)		CU (ind m ⁻²) (g m ⁻²)	
Otoño	<i>O. mykiss</i>	0,85	3,68	1,85	11,49	0,21	1,90
	<i>S. trutta</i>	0,00	0,00	---	---	0,03	0,29
	<i>H. macraei</i>	0,04	0,04	---	---	---	---
Invierno	<i>O. mykiss</i>	0,05	0,13	0,52	2,90	0,06	0,31
	<i>S. trutta</i>	0,00	0,00	---	---	0,04	0,98
	<i>H. macraei</i>	0,00	0,00	---	---	---	---
Primavera	<i>O. mykiss</i>	0,01	0,15	0,11	1,28	0,02	0,20
	<i>S. trutta</i>	0,00	0,00	---	---	0,03	0,51
	<i>H. macraei</i>	0,00	0,00	---	---	---	---
Verano	<i>O. mykiss</i>	0,09	4,62	2,69	21,83	0,56	2,57
	<i>S. trutta</i>	0,01	0,52	---	---	0,28	1,49
	<i>H. macraei</i>	0,00	0,00	---	---	---	---
Anual (media ± DE)	<i>O. mykiss</i>	0,25 ± 0,40	2,14 ± 2,35	1,29 ± 1,19	9,37 ± 9,43	0,21 ± 0,25	1,24 ± 1,18
	<i>S. trutta</i>	0,003 ± 0,01	0,13 ± 0,26	---	---	0,10 ± 0,13	0,82 ± 0,53
	<i>H. macraei</i>	0,01 ± 0,02	0,01 ± 0,02	---	---	---	---

III.2.1.2.8. Uso de la tierra “Urbano”

Oncorhynchus mykiss estuvo representada en los tres sitios correspondientes al uso de la tierra “Urbano”, en tanto que *S. trutta* sólo lo hizo en **CD** (Tabla III.2). La densidad de individuos anual fue mayor en **LMD**, en tanto que la biomasa fue más alta en **ED** (Tabla III.3). Las tendencias estacionales de estas dos variables en los tres sitios de muestreos presentaron ligeras diferencias. En general los valores tendieron a decrecer entre otoño y primavera y aumentaron en verano, período en el que, salvo por la biomasa en **LMD**, se observaron los valores más altos (Tabla III.3). En **CD** *O. mykiss* presentó los mayores valores de biomasa (excepto en primavera) y de densidad de individuos (excepto en primavera y verano) a lo largo de todo el año (Tabla III.8).



Tabla III.8. Cambios estacionales (n=4) en la densidad (ind m⁻²) y biomasa (g m⁻²) de las especies de peces representadas en los sitios de muestreo correspondientes al uso de la tierra “Urbano”.

	Especie	ED		LMD		CD	
		(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)	(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)	(ind m ⁻²)	(g m ⁻²)
Otoño	<i>O. mykiss</i>	0,04	10,61	1,20	4,36	0,16	2,33
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	---	0,10	2,28
Invierno	<i>O. mykiss</i>	0,02	6,46	0,08	5,21	0,23	3,35
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	---	0,11	0,99
Primavera	<i>O. mykiss</i>	0,02	2,88	0,08	1,42	0,07	0,63
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	---	0,09	2,03
Verano	<i>O. mykiss</i>	0,12	54,00	2,63	3,12	0,28	3,62
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	---	0,30	2,57
Anual (media ± DE)	<i>O. mykiss</i>	0,05 ± 0,05	18,49 ± 23,88	1,00 ± 1,21	3,53 ± 1,65	0,18 ± 0,09	2,48 ± 1,35
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	---	0,15 ± 0,10	1,96 ± 0,69

III.2.2– Análisis de Agrupamiento

El análisis de agrupamiento realizado en base a las especies capturadas diferenció cuatro grupos: **G1**, **G2**, **G3** y **G4** (Fig. III.1). En los sitios correspondientes al grupo **G1** solo se capturaron ejemplares de *O. mykiss*, los sitios correspondientes al grupo **G2** fueron agrupados por la presencia de *H. macraei*, los sitios que conformaron al grupo **G3** se caracterizaron por tener en común a *S. trutta*, y el grupo **G4** se caracterizó por presentar al único sitio donde *S. fontinalis* estuvo presente en las capturas (Fig. III.1). Dentro del grupo **G2** se observaron tres subgrupos: **CVA**, **LÑ** y **MG** resultaron agrupados por la presencia de *O. mykiss* y *H. macraei*, **EU** y **GLY** por la co-ocurrencia de *O. mykiss*, *H. macraei* y *S. trutta*, y **NyF** por ser el único sitio donde además de *O. mykiss* y *H. macraei* se capturó *O. hatcheri*.



Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

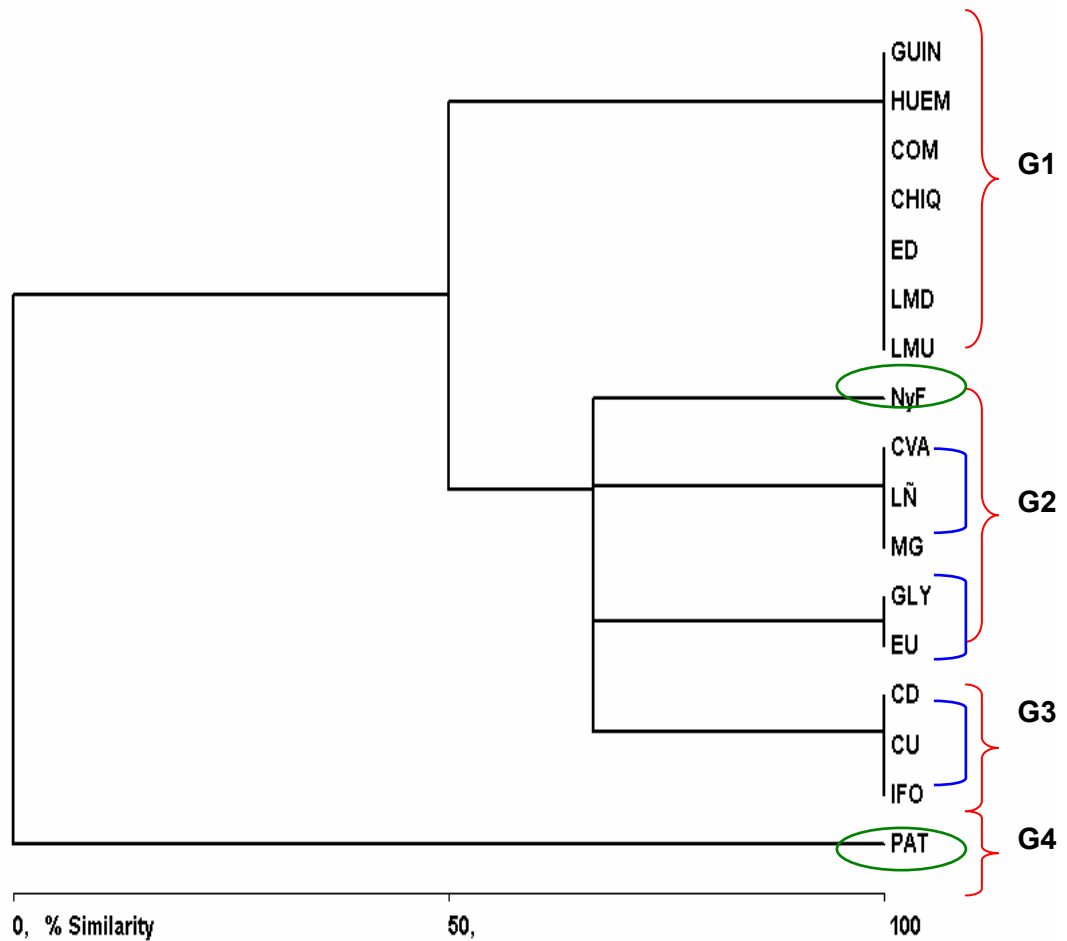


Figura III.1. Dendrograma de similaridad (análisis de cluster de Jaccard con enlace simple) de los sitios donde hubo capturas de peces, basado en datos cualitativos de las especies colectadas.

III.2.3 – Dominancia de especies

Los valores del índice Berger-Parker reflejaron que, excepto **CD** y **GLY**, todas las comunidades presentaron una alta dominancia de una especie (Tabla III.9). Salvo por **PAT** (dominada por *S. fontinalis*), en dichas comunidades *O. mykiss* fue la especie dominante. Del mismo modo, el coeficiente de integridad zoogeográfica ($CIZ = 0,4$) mostró un alto grado de dominancia de las especies exóticas.

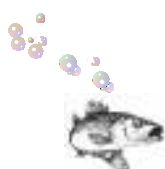


Tabla III.9. Valores de abundancia por especie y de Dominancia para los sitios muestreados; nótese que los puntos sin capturas no fueron tenidos en cuenta.

Cód. de los Sitios	Abundancia					Indice de Berger-Parker
	<i>O. mykiss</i>	<i>S. fontinalis</i>	<i>S. trutta</i>	<i>H. macraei</i>	<i>O. hatcheri</i>	
PAT	0	37	0	0	0	1
IFO	64	0	16	0	0	0,80
LMU	400	0	0	0	0	1
LMD	480	0	0	0	0	1
EU	111	0	2	4	0	0,949
ED	56	0	0	0	0	1
CU	133	0	52	0	0	0,727
CD	78	0	65	0	0	0,545
MG	76	0	0	13	0	0,854
LÑ	68	0	0	3	0	0,958
NyF	195	0	0	5	4	0,956
CVA	77	0	0	2	0	0,975
GLY	116	0	112	4	0	0,500
CHIQ	175	0	0	0	0	1
COM	77	0	0	0	0	1
HUEM	3	0	0	0	0	1
GUIN	4	0	0	0	0	1

III.2.4- Rango – Abundancia

A diferencia de lo observado en los sitios correspondientes a los usos de la tierra “**Bosque de Ñire Manejado**” y “**Bosque de Exóticas**”, las comunidades se caracterizaron por ajustarse al modelo de distribución de especies geométrico, siendo comunidades “pobres” con pocas especies bien representadas (Fig. III.2).



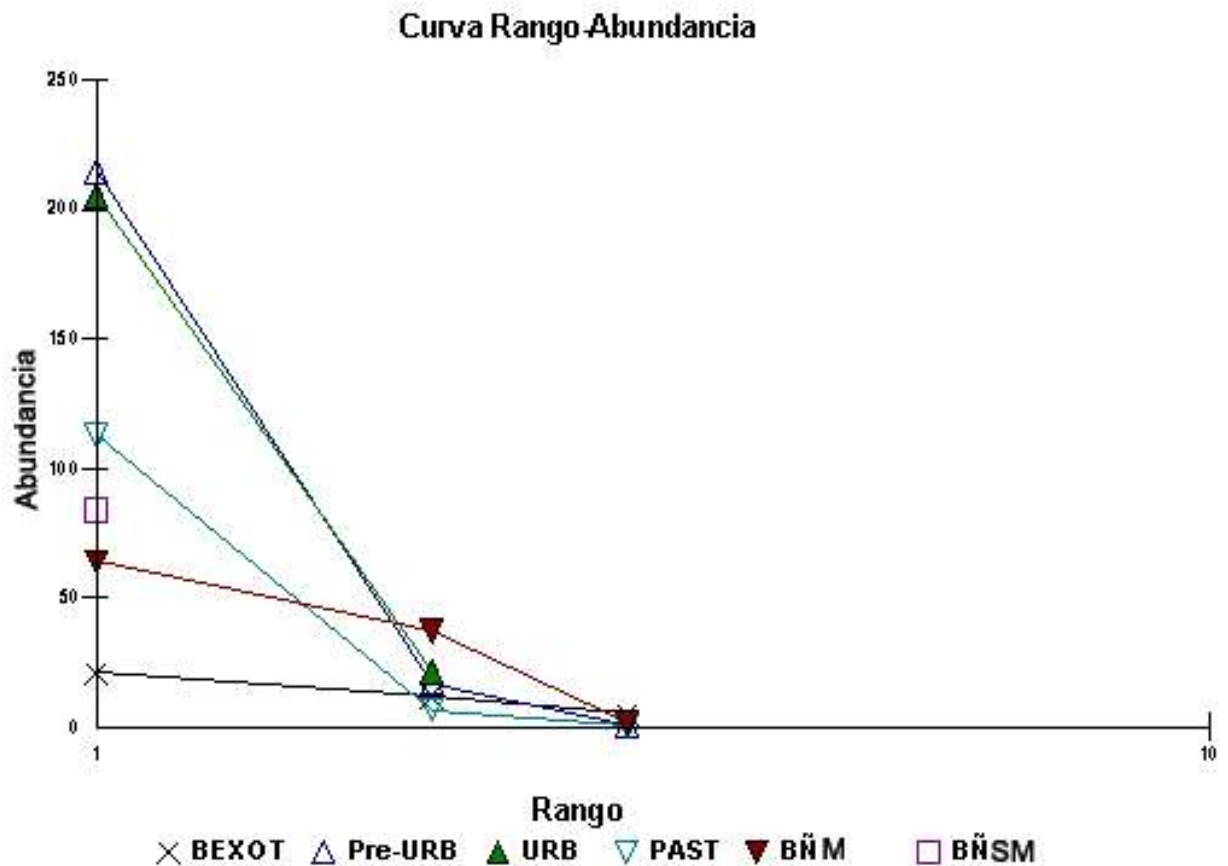


Figura III.2. Caracterización de la riqueza de las comunidades a través de la curva rango-abundancia de acuerdo a los diferentes usos de la tierra considerados. Los sitios correspondientes a los usos de la tierra “Bosque de Lengua Manejado” (BLM) y “Bosque de Lengua sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos sólo se realizó un solo muestreo. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, Pre-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”.

III.2.5 Diversidad de especies

III.2.5.1 Características Generales

Si bien los valores de diversidad de especies observados en los sitios correspondientes a todos los usos de la tierra fueron bajos, las diferencias en la diversidad entre estas comunidades fueron estadísticamente significativas (ANOVA $F_{(1,5)} = 0,317$, $p < 0,05$). El uso de la tierra en el que se observó la mayor diversidad de especies fue “**Bosque de Ñire Manejado**”, en tanto que el menor valor de diversidad se observó en “**Bosque de Ñire sin Manejo**” (Tabla III.10). Los restantes usos de la tierra presentaron valores de diversidad similares.



Tabla III.10. Valores medios anuales (otoño, invierno, primavera de 2005 y verano, marzo de 2006) (\pm DE) de la diversidad de especies observada en los diferentes usos de la tierra considerados en el presente trabajo calculados según el índice de Shannon-Wiener. Los usos de la tierra “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos sólo se realizó un muestreo durante el verano.

Uso	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Media Anual
BEXOT	0,20 \pm 0,28	0,12 \pm 0,16	0,31 \pm 0,43	0,31 \pm 0,44	0,23 \pm 0,09
BÑSM	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00
BÑM	0,35 \pm 0,49	0,45 \pm 0,33	0,44 \pm 0,62	0,44 \pm 0,41	0,42 \pm 0,05
PAST	0,40 \pm 0,20	0,19 \pm 0,32	0,21 \pm 0,36	0,26 \pm 0,16	0,25 \pm 0,09
Pre-URB	0,17 \pm 0,17	0,23 \pm 0,39	0,22 \pm 0,36	0,34 \pm 0,32	0,24 \pm 0,07
URB	0,22 \pm 0,38	0,21 \pm 0,36	0,23 \pm 0,39	0,23 \pm 0,39	0,22 \pm 0,01

III.2.5.2 Cambios Estacionales en la Diversidad de Especies

El sitio GLY correspondiente al uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado” presentó los valores de diversidad de especies más altos a lo largo del año (Tabla III.11).

Tabla III.11. Valores estacionales (otoño, invierno, primavera de 2005 y verano, marzo de 2006) de la diversidad observada en 18 de los 24 sitios de estudio considerados. Los sitios CAJ, V1, V2, BAG, HUEM y GUIN pertenecientes a los usos de la tierra “Bosque de lenga con y sin manejo” no fueron incluidos en el análisis por haber sido muestreados por única vez durante el verano.

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano
BEXOT	GOL	---	---	---	---
	PAT	0	0	0	0
	IFO	0,40	0,23	0,61	0,62
BÑSM	CHIQ	0	0	0	0
	ALO	---	---	---	---
	COM	0	---	---	0
BÑM	PIP	---	---	---	---
	CVA	0	0,21	0	0,14
	GLY	0,69	0,69	0,88	0,73
PAST	MG	0,31	0,56	0,64	0,41
	LÑ	0,64	0	0	0,09
	NyF	0,25	0	0	0,27
Pre-URB	LMU	0	0	0	0
	EU	0,18	0	0	0,39
	CU	0,34	0,68	0,64	0,64
URB	LMD	0	0	0	0
	ED	0	0	0	0
	CD	0,67	0,64	0,68	0,69



III.2.5.2.1 Uso de la tierra “BOSQUE DE EXOTICAS”

En el sitio **GOL** no se obtuvieron capturas por lo que no se calculó el índice de diversidad. La diversidad estimada para el sitio **PAT** tuvo un valor cero dado que solo una especie estuvo representada en las capturas. En **IFO** los valores más altos de diversidad se observaron en verano y primavera (Tabla III.11). Las estructuras de las comunidades de peces de **PAT** e **IFO** a lo largo del año fueron significativamente diferentes (ANOVA, $p < 0,05$).

III.2.5.2.2 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE SIN MANEJO”

Debido a la ausencia de capturas la diversidad de especies no fue estimada en los sitios **ALO** y **COM** (invierno y primavera). En los sitios **CHIQ** y **COM** (otoño y verano) la estimación de la diversidad arrojó un valor de cero dado que solo una especie (*O. mykiss*) estuvo representada en las capturas (Tabla III.11).

III.2.5.2.3 Uso de la tierra “BOSQUE DE ÑIRE MANEJADO”

Debido a la ausencia de capturas la diversidad de especies no fue estimada para el sitio **PIP**. En **CVA** el valor máximo de diversidad se observó en invierno; dado que sólo una especie estuvo representada en las capturas, los valores de otoño y primavera fueron 0 (Tabla III.11). En **GLY** el valor más alto de diversidad se observó en primavera. Las diferencias en las estructuras de las comunidades de los sitios **CVA** y **GLY** fueron estadísticamente significativas (ANOVA, $p < 0,05$).

III.2.5.2.4 Uso de la tierra “PASTURA”

Sólo una especie (*O. mykiss*) estuvo representada en las capturas de invierno y primavera en los sitios **LÑ** y **NyF** por lo que en esos casos la diversidad de especies fue 0 (Tabla III.11). Los valores máximos de diversidad se observaron en **LÑ** (otoño) y en **MG** (invierno, primavera y verano) (Tabla III.11). Las diferencias de las estructuras de las comunidades de los 3 sitios a lo largo del año no fueron significativas ($p > 0,05$).

III.2.5.2.5 Uso de la tierra “PRE-URBANO”

Debido a la presencia de una sola especie en las capturas, la diversidad estimada para **LMU** a lo largo del año y para **EU** durante invierno y primavera fue 0 (Tabla III.11). El valor más alto de diversidad para **EU** se observó en verano, en tanto que en **CU** eso ocurrió en invierno. Las



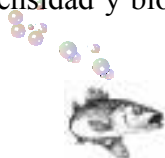
estructuras de las comunidades de peces representadas en los sitios correspondientes a este uso de la tierra difirieron significativamente entre sí a lo largo del año (ANOVA, $p < 0,01$).

III.2.5.2.6 Uso de la tierra “URBANO”

Una sola especie (*O. mykiss*) estuvo representada en las muestras correspondientes a los sitios **LMD** y **ED**, por lo que la estimación de la diversidad arrojó un valor de 0 (Tabla III.11). El valor máximo de diversidad en **CD** se registró en verano. Las estructuras de las comunidades de peces representadas en los sitios correspondientes a este uso de la tierra difirieron significativamente entre si a lo largo del año (ANOVA, $p < 0,01$). Al analizar los sitios “**Pre-Urbanos**” (referencia del impacto urbano) con su correspondiente puntos “**Urbanos**” (impactado por la actividad urbana) se observó que tanto en el río Esquel (**EU** vs **ED**) la densidad ($\chi^2 = 237,60$; $df_{(3)}$; $p < 0,01$) y la biomasa ($\chi^2 = 59,75$; $df_{(3)}$; $p < 0,001$) fueron significativamente diferentes, al igual que en Carbón, donde la densidad en **CU** vs **CD** ($\chi^2 = 31,72$; $df_{(3)}$; $p < 0,01$) y la biomasa ($\chi^2 = 11,76$; $df_{(3)}$; $p < 0,01$) también fueron significativamente diferentes. Estas diferencias significativas también fueron registradas en **LMU** vs **LMD** para la densidad ($\chi^2 = 39,70$; $df_{(3)}$; $p < 0,01$) y la biomasa ($\chi^2 = 86,27$; $df_{(3)}$; $p < 0,01$).

III.2.6- Efecto de los diferentes uso de la tierra sobre la densidad y biomasa de peces

Tanto la densidad como la biomasa de *O. mykiss* variaron en relación a los distintos usos de la tierra considerados (ANOVA de 2 vías, $p < 0,05$) y a los períodos del año ($p < 0,05$) (Fig. III.3). La densidad de *H. macraei* varió en relación a los usos de la tierra (ANOVA, $p < 0,05$) (Fig. III.4), pero no en relación a la estacionalidad (ANOVA, $p > 0,05$). La variación de la biomasa de esta especie presentó un valor marginal (ANOVA, $p = 0,054$) con respecto a los usos de la tierra, y tampoco fue significativa con respecto a los períodos del año (ANOVA, $p > 0,05$). Por el contrario, ni la estacionalidad ni los usos de la tierra afectaron significativamente la densidad y biomasa de *S. trutta* (ANOVA, $p > 0,05$). El análisis de la densidad y biomasa con respecto a los distintos usos de la tierra no se realizó para *S. fontinalis* ni *O. hatcheri* por ser especies que estuvieron presentes solo en un sitio dado. Por este motivo solo se evaluó la relación con la estacionalidad, no observándose alguna variación significativa en ambas especies (ANOVA, $p > 0,05$). Asimismo, se observó que el uso de la tierra con mayor densidad anual de individuos fue el “**Pre-Urbano**”, en tanto que el de mayor biomasa anual de peces fue el “**Urbano**” (Fig. III.5). Los menores valores de densidad y biomasa de peces anuales se observaron en los sitios



correspondientes a los usos de la tierra “**Pastura**” y “**Bosque de Exóticas**” respectivamente (Fig. III.5). Al analizar la densidad y la biomasa de peces en forma estacional para cada uso de la tierra se observó que los sitios correspondientes al uso “**Pre-Urbano**” presentaron la mayor densidad de peces durante otoño, invierno y verano, en tanto que en primavera los sitios con mayor densidad fueron los correspondientes al uso “**Bosque de Ñire sin Manejo**” (Fig. III.6). En otoño y primavera la mayor biomasa de peces se observó en los sitios correspondientes al uso de la tierra “**Bosque de Ñire sin Manejo**”, en tanto que en invierno y verano esto ocurrió en los sitios correspondientes a los usos “**Pastura**” y “**Urbano**” respectivamente (Fig. III.6).



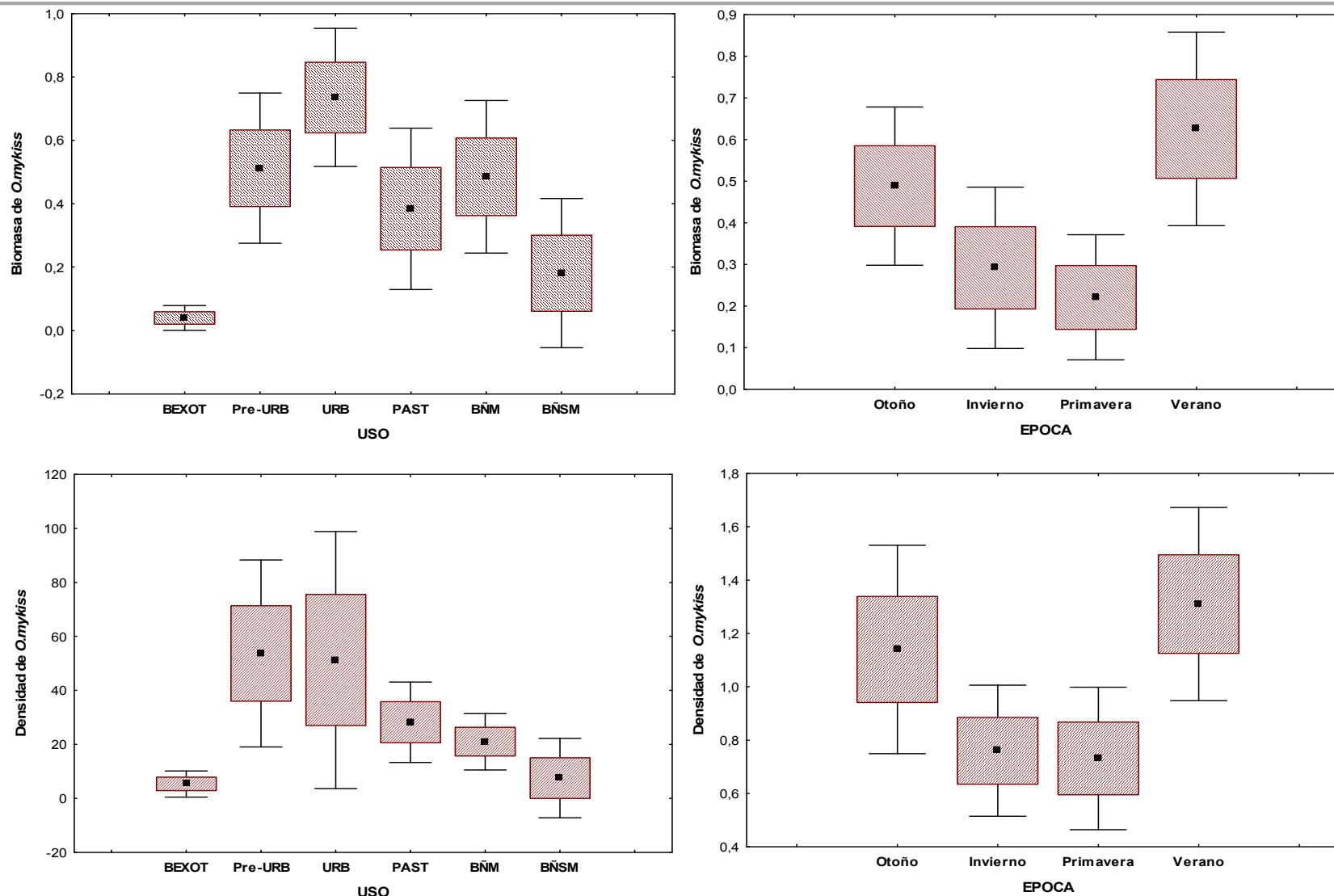


Figura III.3. Biomasa y densidad observada en *O. mykiss* analizada según el uso de la tierra y la estación del año. Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. □ media, □ ± error estándar, ⊥ ±1,96* error estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, URB: uso de la tierra “Urbano”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”.



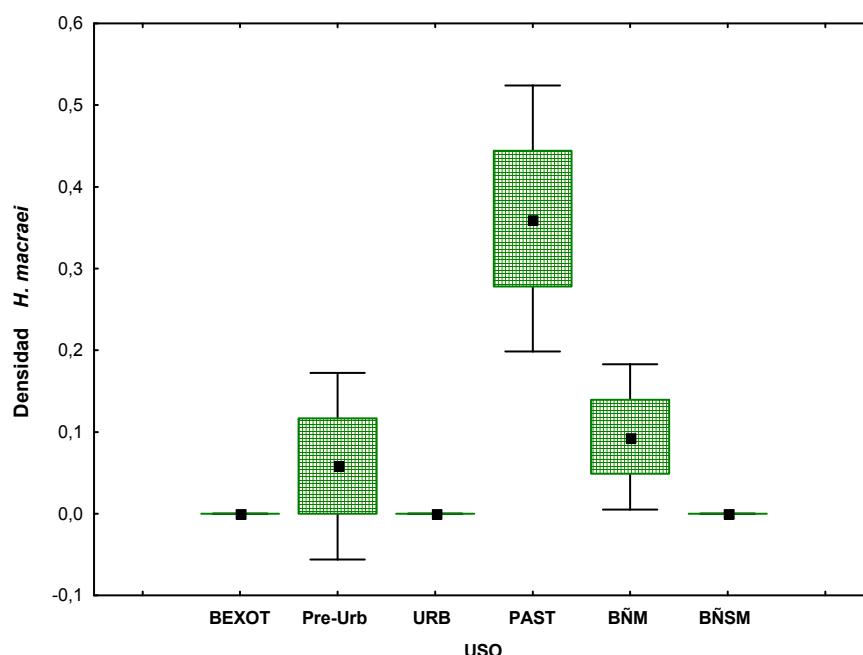


Figura III.4. Densidad para *H. macraei* analizado según el uso de la tierra. Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. □ media, □ ± error estándar, ⊥ ±1,96* error estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, URB: uso de la tierra “Urbano”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”.

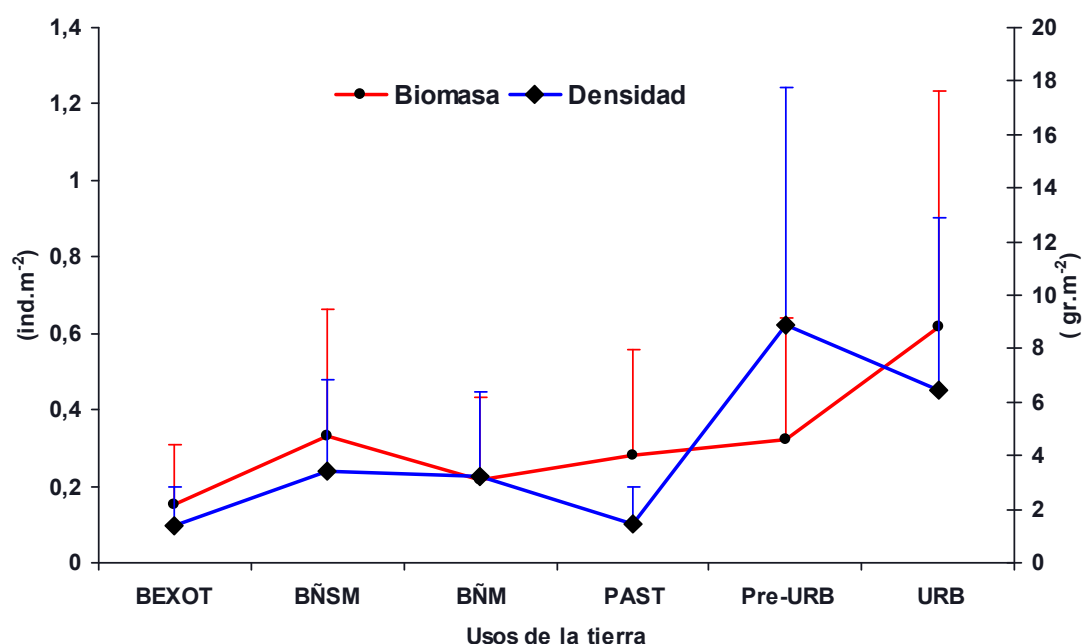


Figura III.5. Biomasa total de peces (eje primario) y densidad total de peces (eje secundario), a lo largo del año de muestreo, analizados por usos de la tierra. Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. ●: valor medio de biomasa (n=3); ◆: valor medio de densidad (n=3). ⊥: ± 1 desvío estándar de la biomasa, ⊥: ± 1 desvío estándar de la densidad.



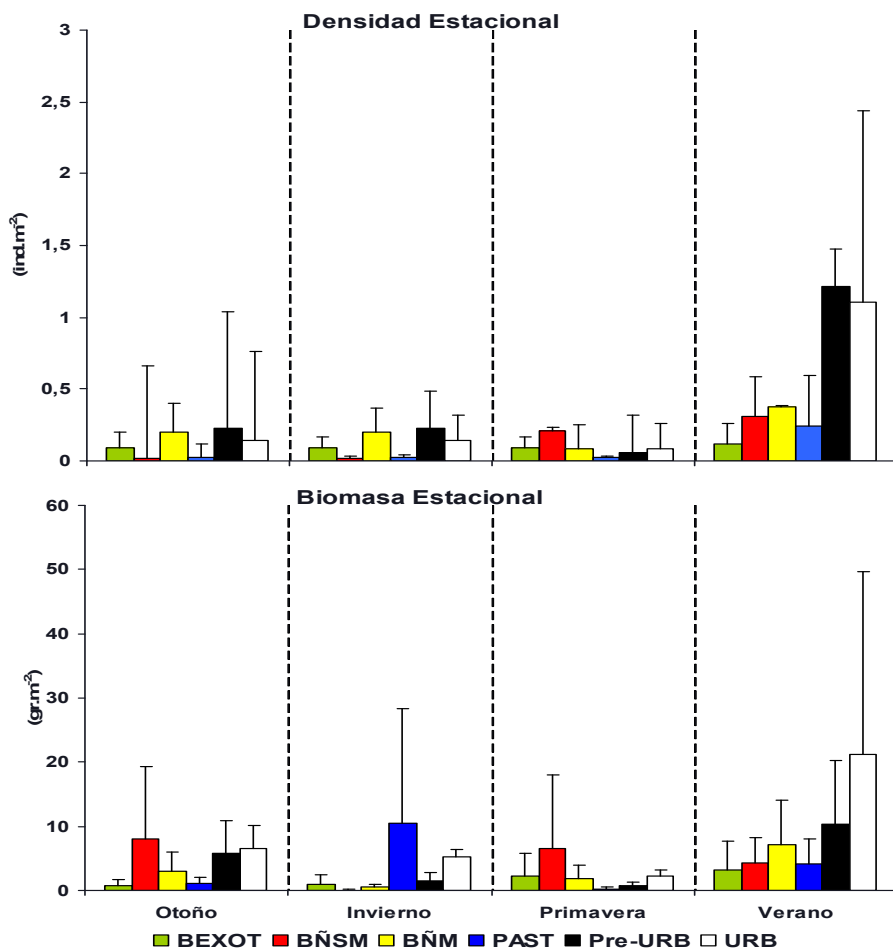
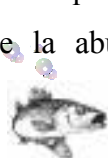


Figura III.6. Variación estacional (otoño, invierno, primavera de 2005 y verano, marzo de 2006) de la densidad total y biomasa total de peces según los usos de la tierra. Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. ± 1 desvío estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, URB: uso de la tierra “Urbano”.

Debido a que la matriz de correlación de Pearson permitió detectar co-variación entre algunas de las 21 variables (geográficas, físicas, químicas, ambientales y biológicas) consideradas inicialmente (ver capítulo II sección II.1), solo se trabajó con un set reducido de las mismas (latitud, orden del río, velocidad de corriente, pH y total de sólidos en suspensión) (Tabla III.12). En la figura III.7 se representa el ordenamiento de las especies de peces capturadas en el presente estudio determinado por los dos primeros ejes. Las variables ambientales que fueron utilizadas en el ordenamiento fueron aquellas que presentaron valores de coeficientes de correlación canónica que fueran significativos ($p < 0,05$) (Tabla III.13). El análisis CCA mostró que las variables con más peso en el eje 1 fueron la velocidad de corriente y el orden del río, en tanto que las variables que más aportaron al eje 2 fueron el pH y la latitud (Tabla III.13). La correlación entre la abundancia de especies de peces y las variables



seleccionadas fueron de un valor de 0,86 para el primer eje y de 0,68 para el segundo eje, siendo el valor del test de Monte Carlo significativo para ambos ejes (Tabla III.13). El biplot de las especies de peces y de las variables ambientales consideradas reflejó que *S. fontinalis* se relacionó positivamente con la velocidad de corriente; que *O. hatcheri* se correlacionó positivamente con el pH y total de sólidos en suspensión; en tanto que *H. macraei* y *O. mykiss* estuvieron relacionadas a sitios con moderada velocidad de corriente y orden lóticos medios y que *S. trutta* se relacionó positivamente con la latitud (Fig. III.7).

Tabla III.12. Detalle de las variables físico-químicas, geográficas y biológicas consideradas (x) y descartadas (x) en el análisis de correspondencias canónicas CCA.

Variables	Considerada	Descartada
Uso de la tierra (%)		X
Latitud	X	
Longitud		X
Elevación (msnm)		X
Orden del río	X	
Ancho del lecho mojado (m)		X
Profundidad (m)		X
Temperatura del agua		X
Velocidad de corriente (m seg)	X	
Caudal (m ³ s)		X
pH	X	
Oxígeno disuelto (mg O ₂ l ⁻¹)		X
Conductividad (μS ₂₀ cm ⁻¹)		X
Turbidez (TNU)		X
Amonio (μg l ⁻¹)		X
Nitritos + nitratos (μg l ⁻¹)		X
Fósforo reactivo soluble (μg l ⁻¹)		X
Total de sólidos en suspensión (mg l ⁻¹)	X	
HAG		X
QBR		X
Densidad de macroinvertebrados bentónicos (ind m ²)		X



Tabla III.13. Coeficientes de correlación canónica de los tres primeros ejes y variables con mayor contribución en cada uno de ejes. También se muestran los valores del test de Monte Carlo, tanto para el primer eje como el total de los ejes.

Variable	Axis 1	Axis 2	Axis 3
Latitud	-0,49	0,66	0,36
Orden del río	0,60	0,20	0,01
Velocidad de Corriente	-0,52	-0,42	-0,10
pH	-0,38	-0,75	0,40
TSS	-0,15	-0,52	-0,81
Autovalores	0,63	0,16	0,06
Correlación especie - ambiente	0,86	0,68	0,57
Varianza acumulada de las especies	41,4	51,9	56,1
Varianza acumulada de la relación especie-ambiente	73,6	92,3	99,9
Test de Monte Carlo para el primer eje			
Eje 1: $F=7,75$ $p<0,004$			
Todos los ejes $F= 2, 81$ $p<0,01$			

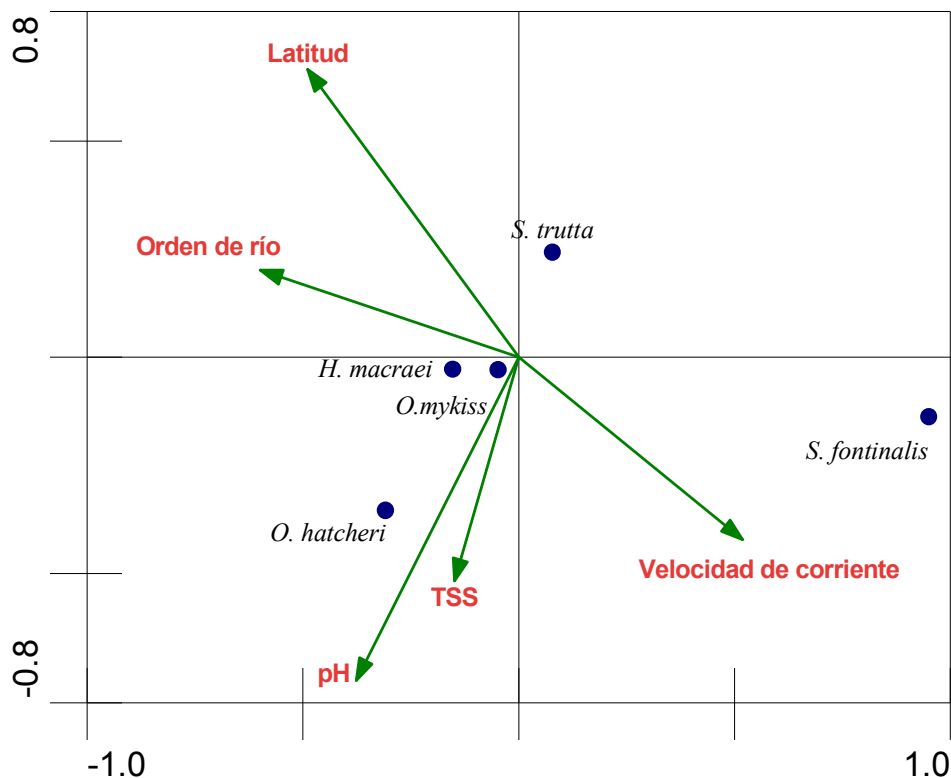
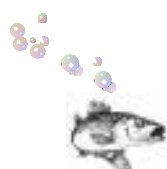


Figura III.7. Ordenamiento de las especies de peces representadas en las muestras en relación a diferentes variables ambientales según el análisis de correspondencias canónicas CCA.



III.3 – DISCUSION

El conjunto de actividades antrópicas tales como la conversión de bosques a zonas de pastura (Brown 2000, Collier *et al.* 2001, Wilcock *et al.* 2006), el aumento de la desertificación por causa de la tala de bosques (Jowett *et al.* 1998, Cullen *et al.* 2001, Rowe *et al.* 2002), la ganadería (Strand y Meritt 1999), la expansión de las zonas urbanas (Belliard *et al.* 1999, Boët *et al.* 1999, Paul y Meyer 2001, Morley y Karr 2002, Perryman *et al.* 2008), y la introducción de especies (Kolar y Lodge 2000), alteran los procesos físicos, químicos y biológicos de los ambientes acuáticos. En relación a los procesos biológicos, estas actividades afectan a la biota que reside en dichos ambientes a través de la pérdida de la heterogeneidad de hábitat o de sitios de alimentación y refugio, entre otros procesos, generando a su vez una disminución en la biodiversidad (Duncan y Lockwood 2001). Además de la baja diversidad propia de la ictiofauna patagónica (Ringuelet 1975, Bello y Ubeda 1998, Menni 2004), durante décadas la región ha sufrido los impactos antes mencionados, lo que ha resultado en comunidades de peces poco diversas, dominadas por especies de peces introducidos (Pascual *et al.* 2002, Baigún y Ferriz 2003, Alvear *et al.* 2007, Pascual y Ciancio 2007, Pascual *et al.* 2007, Macchi *et al.* 2008). Consecuentemente, en el área de estudio las comunidades de peces se caracterizaron por ser “pobres” en cuanto a diversidad y con pocas especies bien representadas (Fig. III.2). Tal como se vio previamente, la biodiversidad ictiofaunística estuvo fuertemente influenciada por parámetros geográficos y físicos de los arroyos. En este sentido, los sitios asociados a “**Bosque de Ñire Manejado**” presentaron los valores de diversidad más elevados y, comparativamente con los arroyos asociados al uso “**Bosque de Ñire sin Manejo**” cuya ictiofauna fue menos diversa, se caracterizaron por ser arroyos poco profundos, ubicados a menor altitud, con temperatura del agua más alta y con menores valores de oxígeno disuelto (ver Tabla II.1 y Fig. II.10). La relación entre los patrones de diversidad de peces y los usos de la tierra observada en este trabajo no concuerda con la reportada para Nueva Zelanda donde en un trabajo similar, y en el que también se consideraron ríos asociados a bosques nativos, se observó que los ríos vinculados al uso de la tierra “**Pastura**” presentaron la mayor diversidad de especies y los vinculados a “**Bosques de Exóticas**” la menor (Hanchet 1990). La diferencia entre los resultados de este trabajo y los reportados por Hanchet (1990) puede deberse a que en dicha publicación solo se consideraron los peces nativos, en tanto que en este estudio se tuvieron en cuenta tanto las especies nativas como las exóticas. Al estimar la diversidad para los diferentes sitios considerados, excluyendo del análisis a las especies exóticas, en coincidencia con lo reportado por Hanchet (1990), la mayor diversidad de peces se observa en los sitios de “**Pastura**” (diversidad media anual: $0,34 \pm 0,39$). Esta relativamente buena situación de abundancia y diversidad de peces nativos en



arroyos de pastura podría deberse a las características físicas y químicas de estos arroyos (menor pendiente, moderada velocidad de corriente, menor concentración de oxígeno disuelto, mayor temperatura del agua y menor heterogeneidad de hábitat), las que favorecerían de alguna manera a la ictiofauna nativa, resultando de este modo en una menor presión de predación y competencia por alimento y refugio. Sin embargo esta situación también podría estar relacionada con el grado de alteración de los arroyos o por procesos de segregación geográfica entre especies nativas y exóticas (ver abajo).

Las especies introducidas presentaron el mayor rango de distribución (Tabla III.2) y la mayor abundancia (Tabla III.9). Esto concuerda con lo indicado para otros ambientes de Patagonia, tanto en Chile (Soto *et al.* 2006) como en Argentina (Pascual *et al.* 2002, Baigún y Ferriz 2003), donde se observó que las comunidades de peces estuvieron dominadas por salmónidos exóticos. Estas observaciones evidencian la exitosa expansión de los salmónidos en Patagonia, la que, al menos en Argentina, está fuertemente sustentada por una siembra continua. La abundancia de las especies nativas *H. macraei* y *O. hatcheri* fue baja y estos peces estuvieron restringidos a solo 5 de los 24 sitios muestreados. Estos cinco arroyos (sitios de “**Pastura**” y “**Bosque de Ñire Manejado**”) presentaron un grado de perturbación de moderado a bajo y se ubicaron en la zona de ecotono (capítulo I Tabla I.1 y capítulo II Tabla II.14). En base a esto se puede especular que dicho patrón de distribución podría estar explicado por: 1) afinidad de las especies autóctonas a sitios poco perturbados, y/o 2) segregación geográfica entre especies nativas (distribuidas en zonas de ecotono caracterizados por ambientes con moderada velocidad de corriente y temperatura del agua; y baja elevación y profundidad) y especies exóticas (mejor representadas en ambientes de cordillera, caracterizados por alta elevación sobre el nivel del mar, baja temperatura del agua, marcada pendiente y profundidad). Con respecto a la hipótesis 1), si bien las especies nativas estuvieron representadas en sitios con perturbaciones de moderadas a bajas, estuvieron ausentes en sitios no perturbados (“**Bosque de Ñire sin Manejo**” y “**Bosque de Lengua sin Manejo**”), lo que estaría sugiriendo que esta hipótesis por si sola no explica el patrón de distribución de estas especies. Sin embargo, dichos sitios no perturbados presentaron grandes altitudes y dado que la altitud se relaciona negativamente con la abundancia de peces nativos, su consideración podría estar enmascarando los verdaderos efectos de la alteración de las cuencas sobre las especies nativas. Con respecto a la hipótesis 2), varios estudios desarrollados en otras áreas de la Patagonia Argentina reportaron un cierto grado de segregación entre especies nativas y exóticas en cuanto a la composición de la dieta, a los sitios de reproducción y al uso del hábitat en general (ver revisión en Pascual *et al.* 2007). Un patrón de segregación geográfica también fue observado en la Patagonia chilena donde los peces nativos fueron abundantes en valles centrales y depresiones y estuvieron prácticamente ausentes en ríos andinos donde las especies



introducidas fueron abundantes (Soto *et al.* 2006). Tal como se comentó previamente, en este estudio las especies nativas estuvieron restringidas a sólo cinco sitios localizados en el ecotono entre la estepa y la cordillera, en co-ocurrencia con las especies introducidas, y estuvieron ausentes en ambientes cordilleranos donde las especies exóticas fueron abundantes. Este escenario es similar al reportado por Soto *et al.* (2006), lo que sugiere que procesos similares vinculados a la interacción entre especies nativas y exóticas podrían estar manifestándose en ambos lados de los Andes. Al parecer, ambos procesos (alteración de los ambientes y competencia entre especies nativas y exóticas) parecen estar interactuando y se requieren más estudios para entender mejor sus efectos reales sobre las comunidades de peces.

Entre los peces exóticos, *O. mykiss* fue la especie más abundante tanto en biomasa como en densidad de individuos, y también fue la que presentó la mayor distribución. Esto estaría parcialmente explicado por el hecho de que el 73,3% de los peces sembrados en el área de estudio pertenecen a esta especie (Dirección de Pesca Continental de Chubut, datos no publicados). Los mayores valores de densidad y biomasa de *O. mykiss* se observaron en los sitios asociados a los usos de la tierra “**Pre-Urbano**” y “**Urbano**” respectivamente. Diversos trabajos desarrollados en otras regiones resaltan la alta capacidad de los salmónidos para ocupar y competir con otras especies en ambientes alterados (Boët *et al.* 1999, Paul y Meyer 2001, McKinney 2002) y la capacidad de *O. mykiss* de crecer más rápido y de alcanzar mayor tamaño en ríos urbanos que en forestados, presumiblemente como resultado del aumento de la temperatura del agua y de la biomasa de invertebrados aprovechables como alimento (Paul y Meyer 2001). En este trabajo los sitios “**Urbanos**” fueron los más alterados, tal como lo reflejan los índices QBR y HAG (Ver capítulo II Fig. II.12 y Tabla II.15) y las variables químicas (capítulo II, Tabla II.3), y también presentaron la mayor temperatura del agua (capítulo II, Tabla II.2) y la mayor biomasa de macroinvertebrados bentónicos (capítulo II, Fig. II.15), concordando con las hipótesis antes mencionadas. Sin embargo, es probable que determinadas características físicas de los arroyos, tal como parece haberlo sido la profundidad en los sitios **ED** y **CD**, también contribuyan de un modo importante a tal situación.

Tal como se comentara previamente, el uso de la tierra afectó significativamente la densidad de algunas de las especies consideradas. En este sentido, se puede mencionar que no solamente el uso de la tierra afecta a la densidad de peces, sino también las diferentes estrategias relacionadas con el uso en sí. Por ejemplo, en 2 de los arroyos asociados el uso “**Bosque de Ñire Manejado**” se observó una densidad de peces media, en tanto que en el sitio restante (**PIP**) no se obtuvieron capturas. Sin embargo, de acuerdo a la información suministrada por pobladores del lugar (H. Jones, com. pers.), en el pasado era frecuente observar peces, e incluso aves ictiófagas, en el arroyo. La situación observada en el presente estaría ocasionada por la deposición de



material de descarte de la tala y de ramas en el cauce del arroyo lo que habría modificado las condiciones originales, disminuyendo la conectividad con cursos superiores y el caudal. Otro ejemplo de las consecuencias de las diferentes prácticas asociadas a los usos de la tierra la tenemos en un arroyo asociado al uso “**Urbano**”; en **LMD** se observó que luego de la modificación del cauce del arroyo la captura de peces disminuyó marcadamente (ver Apéndice 4). Una situación similar se observó en el arroyo de “**Pastura**” **LÑ** (ver Apéndice 5).

Los resultados obtenidos sugieren que para comprender la dinámica de las comunidades de peces en el área de estudio, además de los parámetros considerados, también se deberían tener en cuenta otros factores. Algunos de ellos están relacionados con el manejo de la pesca deportiva, en particular la siembra constante de ejemplares sin un criterio ecosistémico, tal como ocurre en el área de estudio. Está bien documentado que esta práctica afecta a los peces nativos tanto a nivel individual, como poblacional y de comunidad (Moyle *et al.* 2003, Simon y Townsend 2003). A nivel poblacional, algunos autores mencionan que los salmónidos son los principales predadores y competidores, tanto por el alimento como por el hábitat, de los peces nativos, por lo que estructuran sus poblaciones y determinan sus patrones de distribución (Ferriz 1988, Crowl y Townsend 1992, Macchi *et al.* 2008). A pesar de que en el área de estudio las especies nativas aún están presentes, las evidencias sugieren que su abundancia y distribución decrece en paralelo con la expansión de los salmónidos (Dyer 2000, Baigún y Ferriz 2003, Menni 2004, Lattuca *et al.* 2007). La siembra continua e indiscriminada de salmónidos agrava esta situación ya que las especies nativas están forzadas a adaptarse a condiciones inestables e impredecibles.

Tal como se comentó previamente, para analizar la influencia de los diferentes usos de la tierra sobre las comunidades de peces la información sobre cobertura fue manejada a escala de sub-cuenca. Considerando los patrones de distribución de peces descriptos previamente se considera que, para tal propósito, en futuros estudios la información debería ser manejada a una escala menor, lo que aumentaría la capacidad de interpretación y predicción.

III.4 - CONCLUSIONES



- Los usos de la tierra afectan significativamente a la densidad de peces.
- En la zona de estudio la ictiofauna mostró valores de diversidad bajos. Las comunidades estuvieron compuestas por pocas especies bien representadas, dominadas tanto en densidad como en biomasa por especies exóticas, principalmente *O. mykiss*.





La diversidad estuvo asociada al uso de la tierra, presentando el uso “**Bosque de Ñire Manejado**” el valor de diversidad más alto, en tanto que el “**Bosque de Ñire sin Manejo**” presentó el valor más bajo.



El mayor valor de densidad de *O. mykiss* se registro en los sitios “**Pre-Urbano**s” y el mayor valor de biomasa en “**Urbanos**”.



Las especies nativas fueron escasas y estuvieron restringidas a ciertos arroyos, lo que podría estar reflejando: 1) afinidad de las especies autóctonas a sitios poco perturbados, y/o 2) segregación geográfica entre especies nativas (distribuidas en zonas de ecotono) y exóticas (distribuidas en zona de montaña).



Las variables físicas y químicas influyeron sobre los patrones de distribución de las especies. Sin embargo, existen otros factores (la permanente siembra de ejemplares exóticos, la alteración de los cursos de agua, etc) que afectan los procesos naturales y dificultan la interpretación de la dinámica de las comunidades.

Bibliografía

- Alvear P. A., M. Rechencq, P. J. Macchi, M. F. Alonso, G. E. Zattara, M. I. G. Asorey y P. H. Vigliano. 2007. Composición, distribución y relaciones tróficas de la ictiofauna del río Negro, Patagonia Argentina. *Ecología Austral* **17**: 231-246
- Baigún C. y R. Ferriz. 2003. Distribution patterns of native freshwater fishes in Patagonia (Argentina). *Org. Divers. Evol.* **3**: 151-159
- Begon M., J. L. Harper y C. R. Townsend. 1986. Ecology individuals, populations and communities. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 876 pp.
- Belliard J., R. B. d. Thomas y D. Monnier. 1999. Fish communities and river alteration in the Seine Basin and nearby coastal streams. *Hydrobiologia* **400**: 155-166
- Bello M. y C. Ubeda. 1998. Estado de conservación de los peces de agua dulce de la Patagonia Argentina. Aplicación de una metodología objetiva. *Gayana* **62**: 45-60
- Bianco P. G. 1990. Proposta di impiego di indici e di coefficienti per la valutazione dello stato di degrade dell'ittiofauna autoctona delle acque dolci. *Rivista di Hidrobiologia* **29**: 131-149
- Bisson P., T. Quinn, G. Reeves y S. Gregory. 1992. Best management practices, cumulative effects, and long-term trends in fish abundance in Pacific Northwest river systems. In: Naiman R. J. Watershed Management: Balancing Sustainability and Environmental Change Springer-Verlag, New York, 189-233 pp.



- Boët P., J. Belliard, R. B.-d.-. Thomas y E. Tales. 1999. Multiple human impacts by the City of Paris on fish communities in the Seine river basin, France. *Hydrobiologia* **410**: 59-68
- Braak C. T. y P. Verdonschot. 1995. Canonical correspondence analysis and related methods in aquatic ecology. *Aquatic Sci.* **57**: 255-289
- Brown L. 2000. Fish communities and their associations with environmental variables, lower San Joaquin River drainage, California. *Env. Biol. Fish.* **57**: 251-269
- Collier K., J. Rutherford, J. Quinn y R. Davies-Colley. 2001. Forecasting rehabilitation outcomes for degraded New Zealand pastoral streams. *Water Science and Technology* **43**: 175-184
- Crowl T. y C. Townsend. 1992. The impact of introduced brown and rainbow trout on native fish: the case of Australiasia. *Rev. Fish. Biol. System.* **2**: 217-241
- Cullen L., M. Schmink, C. V. Padua y M. I. R. Morato. 2001. Agroforestry benefit zones: a tool for the conservation and management of Atlantic forest fragments, Sao Paulo, Brazil. *Nat. Areas J.* **21**: 346-356
- Duncan J. R. y J. L. Lockwood. 2001. Spatial homogenization of the aquatic fauna of Tennessee. In: Lockwood J. L. y M. L. McKinney. Biotic homogenization. Kluwer, New York, 259-278 pp.
- Dyer B. 2000. Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estud Oceanol.* **19**: 77-98
- Edwards E. D. y A. D. Huryn. 1995. Annual contribution of terrestrial invertebrates to a New Zealand trout stream. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **29**: 465-475
- Ferriz R. A. 1988. Relaciones tróficas de Trucha Marrón *Salmo fario* Linne, y Trucha Arco Iris, *Salmo gairdneri* Richardson, (Osteichthyes, Salmoniformes) en un embalse norpatagónico. *Stud. Neotrop. Fauna Environm* **23**: 123-131
- Filipe A., I. Cowx y L. Collares-Pereira. 2002. Spatial modelling of freshwater fish in semi-arid river systems: a tool for conservation. *River Res. Appl.* **18**: 123-136
- Hanchet S. 1990. Effect of land use on the distribution and abundance of native fish in tributaries of the Waikato River in the Hakarimata Range, North Island, New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **24**: 159-171
- Hartman G. y J. Scrivener. 1990. Impact of forestry practices on a coastal stream ecosystem, Carantion Creek, British Columbia. *Trans. Am. Fish. Soc.* **223**: 1-148
- Hartman G. F., J. C. Scrivener y M. J. Miles. 1996. Impacts of logging in Carnation Creek, a highenergy coastal stream in British Columbia, and their implication for restoring ish habitat. *Can J. Fish Aquat. Sci* **53 (suppl. I)**: 237-251



- Jowett I., J. Richardson y R. McDowall. 1996. Relative effects of in-stream habitat and land use on fish distribution and abundance in tributaries of the Grey River, New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **30**: 463-475
- Jowett I. G., J. W. Hayes, N. Deans y G. W. Eldon. 1998. Comparison of fish communities and abundance in unmodified streams of Kahurangi National Park with other areas of New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **32**: 307-322
- Kolar C. y D. Lodge. 2000. Freshwater Nonindigenous Species: Interactions with other Global Changes Washington D.C Island Press. 3-30 pp.
- Krebs C. J. 1999. Ecological Methodology. Canada, Jim Green. 620 pp.
- Lattuca M., S. Ortubay, M. Battini, J. Barriga y V. Cussac. 2007. Presumptive environmental effects on body shape of *Aplochiton zebra* (Pisces, Galaxiidae) in northern Patagonian lakes. *J. Appl. Ichthyol.* **23**: 25-33
- Ludwing J. y J. Reynolds. 1988. Statistical Ecology. Wiley-Interscience. 333 pp.
- Lyons J., S. Navarro-Perez, P. Cochran, E. C. Santana y M. Guzmán-Arroyo. 1995. Index of biotic based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. *Conserv. Biol.* **9**: 569-584
- Macchi P. J., P. H. Vigliano, M. A. Pascual, M. Alonso, M. A. Denegri, D. Milano, M. García-Asorey y G. Lippolt. 2008. Historical policy goals for fish management in Northern Continental Patagonia Argentina: a structuring force of actual fish assemblages? *American Fisheries Society Symposium* **49**: 331-348
- McDowall R. M. 1977. The possible effects on fishes of eucalypt enrichment of New Zealand beech forests. *New Zealand of. Forestry* **22**: 45-52
- McKinney M. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience* **52**: 883-890
- Menni R. C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. Buenos Aires, Monografías del Mueso Argentino de Ciencias Naturales. 316 pp.
- Morley S. A. y J. R. Karr. 2002. Assessing and restoring the health of urban streams in the Puget Sound basin. *Conserv. Biol.* **16**: 1498-1509
- Moyle P. B., K. Crain, K. Whitener y J. F. Mount. 2003. Alien fishes in natural streams: fish distribution, assemblages structure, and conservation in the Cosumnes River, California, U.S.A. *Environ. Biol. Fish.* **68**: 143-162
- Murphy M. L., C. P. Hawkins y N. H. Anderson. 1982. Effects of canopy modification and accumulated sediment on stream communities. *Trans. Am. Fish. Soc.* **110**: 469-478
- Pascual M., P. Macchi, J. Urbanski, F. Marcos, C. R. Rossi, M. Novara y P. Dell'Arciprete. 2002. Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biological Invas.* **4**: 101-113



- Pascual M. A. y J. E. Ciancio. 2007. Introduced anadromous salmonids in Patagonia: Risks, uses, and a conservation paradox. Springer. 333-353 pp.
- Pascual M. A., V. Cussac, B. Dyer, D. Soto, P. Vigliano, S. Ortubay y P. Macchi. 2007. Freshwater fishes of Patagonia in the 21st Century after a hundred years of human settlement, species introductions, and environmental change. *Aquatic Ecosystem Health & Management* **10**: 212–227,
- Paul M. y J. Meyer. 2001. Streams in the urban landscape. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* **32**: 333-365
- Perryman S. E., G. N. Rees y C. j. Walsh. 2008. Analysis of denitrifying communities in streams from an urban and non-urban catchment. *Aquatic Ecol.* **42**: 95-101
- Quinn J. M. 2000. Effects of pastoral development. In: Collier K. J. y M. J. Winterbourn. New Zealand stream invertebrates: ecology and implications for management. New Zealand Limnological Society, Christchurch, 208-2229 pp.
- Rahel F. 2002. Homogenization of freshwater faunas. *Annual Review of Ecology and Systematics* **33**: 291-315
- Ringuelet R. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* **2**: 1-122
- Ringuelet R. A., R. H. Arámburu y A. A. d. Arámburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com. Inv. Científicas. Prov. Buenos Aires. 602 pp.
- Rowe D., B. Chisnall, T. Dean y J. Richardson. 1999. Effects of land use on native fish communities in east coast streams of the North Island of New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **33**: 141-151
- Rowe D., J. Smith, J. Quinn y I. Boothroyd. 2002. Effects of logging with and without riparian strips on fish species abundance, mean size, and the structure of native fish assemblages in Coromandel, New Zealand Streams. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **36**: 67-79
- Shannon C. E. y W. Wiener. 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, 125 pp.
- Simon K. y C. Townsend. 2003. Impacts of freshwater invaders at different levels of ecological organization, with emphasis on salmonids and ecosystem consequences. *Freshwater Biol.* **48**: 982-994
- Soto D., I. Arismendi, J. Gonzalez, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman y A. Lara. 2006. Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **79**: 97-117
- Strand M. y R. W. Meritt. 1999. Impacts of livestock grazing activities on stream insect communities and the riverine environment. *American Entomology* **45**: 13-27



- ter-Baak F. F. 1996. Unimodal models to relate species to environment. Wageningen, Netherlands, DLO Agricultural Mathematic Group. 266 pp.
- ter-Baak J.F. y P. Smilauver. 1998. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power (Ithaca, NY, USA). 352 pp.
- Wallace J., S. Eggert y J. Meyer. 1997. Multiple trophic levels of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. *Science* **277**: 102-104
- Weaver L. A. y G. C. Garman. 1994. Urbanization of a watershed and historical change in a stream fish assemblage. *Trans. Am. Fish. Soc.* **123**: 162-172
- Whitmore T. y J. Sayer. 1992. Tropical deforestation and species extinction. 50 pp.
- Wilcock R. J., R. M. Monaghan, J. M. Quinn, A. M. Campbell, B. S. Thorrold, M. J. Duncan, A. W. McGowan y K. Berridge. 2006. Land-use impacts and water quality targets in the intensive dairying catchment of the Toenepi Stream, New Zealand. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **40**: 123-140
- Woodward G. y A. Hildrew. 2002. Food web structure in riverine landscapes. *Freshwater Biol.* **47**: 777-798





CAPÍTULO 4

Aspectos reproductivos de la comunidad de Peces





IV - INTRODUCCION

Los rasgos demográficos tales como las tasas de nacimiento, muerte y crecimiento, entre otros parámetros, son característicos de cada población. Estos rasgos son el resultado, entre otros, del comportamiento de cada individuo, ya sea a través del crecimiento, supervivencia, sucesos reproductivos y migraciones (Lomnicki 1988, Sutherland 1996). Se ha reportado que los cambios en los ecosistemas acuáticos alteran la dinámica de las poblaciones de peces, siendo el crecimiento y la reproducción componentes importantes de la misma (Flores *et al.* 2001). De esta manera, el estudio de sus estrategias y performance reproductivas es una herramienta fundamental para el manejo ambiental y del recurso pesquero (Baigún y De_Nichilo 1985).

En base a los resultados presentados en capítulos anteriores, los ambientes estudiados en este trabajo están dominados por poblaciones de *Oncorhynchus mykiss*, en menor medida de *Salmo trutta* y *Salvelinus fontinalis*, en tanto que las especies nativas (*Hatcheria macraei* y *Odontesthes hatcheri*) tuvieron escasa representación en las capturas. Quizás debido a ello, existe abundante bibliografía que describe el comportamiento de los salmónidos en la región. Se ha reportado para Patagonia que los salmónidos remontan las aguas desde los ríos y lagos hacia los arroyos en busca de áreas apropiadas para construir los nidos y desovar (Espinós y Blasetti 1999, entre otros). Además, cada especie tiene requerimientos y cronologías reproductivas diferentes (Wegrzyn y Ortubay 1991). Otras características que presentan estas especies introducidas es la plasticidad para adaptarse a nuevos ambientes (Pascual *et al.* 2002) y a las alteraciones antrópicas producidas a los mismos (Sax y Brown 2000). Sin embargo, y en relación a esto, cada especie presenta diferentes tipos y capacidades de respuesta ante los cambios en las condiciones ambientales (García-Asorey *et al.* 2001). En cuanto a la reproducción de las especies nativas, solo existen menciones de época y preferencia de hábitat (Miquelarena *et al.* 1997).

En consecuencia, en este capítulo se presenta información sobre la biología reproductiva de las especies de peces tanto nativas como introducidas capturadas en la zona noroeste de Chubut, Patagonia. Es de esperar que la información que aquí se presenta contribuya al conocimiento de las especies consideradas y a la elaboración de hipótesis explicativas vinculadas con las variaciones espacio-temporales de las comunidades de peces en el área estudiada (ver Aichino *et al.* 2006).



IV.1 – MATERIALES Y METODOS

En el presente capítulo se tuvieron en cuenta todos los usos de la tierra descriptos en el Capítulo I sección I.4.

Los datos de los peces correspondientes a las sub-muestras (ver Capítulo II sección II.1) y transportados al laboratorio fueron separados por especie, sexados y mediante análisis macroscópico se determinó el estado de madurez de las gónadas de acuerdo a la escala de cinco estados gonadales (Kock y Kellermann 1991) que se detalla a continuación:

- Estado I: condición inmadura tanto para ovarios como testículos;
- Estado II: ovarios y testículos comenzando la etapa de desarrollo;
- Estado III: ovarios y testículos desarrollados, con huevos y esperma definidos;
- Estado IV: ovarios y testículos grávidos;
- Estado V: gónadas vacías y flácidas, en algunos casos se observan restos de huevos o esperma.

Mediante el empleo de una balanza digital (precisión 0,001 g) las gónadas fueron pesadas y posteriormente se calculó el índice gonadosomático (IGS) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{IGS} = (\text{Pg}/\text{Pi}) * 100$$

donde “Pg” es el peso de la gónada y “Pi” el peso total de pez (Vazzoler 1996). Para ver si en las distintas especies este índice se relacionó con la estacionalidad, se empleó el análisis estadístico no paramétrico Kruskal-Wallis, $p < 0,05$.



IV.2 - RESULTADOS

De los ejemplares analizados (1178), 933 correspondieron a *O. mykiss* (79,20%), 185 a *S. trutta* (15,70%), 34 a *S. fontinalis* (2,89%), 22 a *H. macraei* (1,86%) y 4 a *O. hatcheri* (0,35%). Solo un 27,25% de los ejemplares analizados (321) pudieron ser sexados; en el resto de los individuos las gónadas presentaron un grado de indiferenciación tal que hizo imposible determinar el sexo mediante un análisis macroscópico. En base a ello, los resultados que se detallan a continuación (salvo en el punto IV.2.3) se basan solamente en los ejemplares que pudieron ser sexados.

IV.2.1-Relación macho - hembra por especie

Tanto en *O. mykiss* (relación macho-hembra 1:1,09, 255 ejemplares sexados) como en *S. trutta* (1:1,7, 20 ejemplares) las hembras fueron más abundantes que los machos. Por el contrario, en *S. fontinalis* (relación macho-hembra 1,2:1, 22 ejemplares sexados) y en *H. macraei* los machos fueron más abundantes (1,1:1, 22 ejemplares). Los ejemplares de *O. hatcheri* capturados fueron juveniles muy pequeños por lo que no pudieron ser sexados macroscópicamente.

IV.2.2-Porcentaje y distribución estacional de sexos

En la figura IV.1 se observa la distribución de sexos para cada una de las especies representadas en cada estación del año en cada sitio de muestreo. Salvo excepciones, las especies capturadas en cada sitio de muestreo estuvieron representadas por ejemplares de ambos sexos.



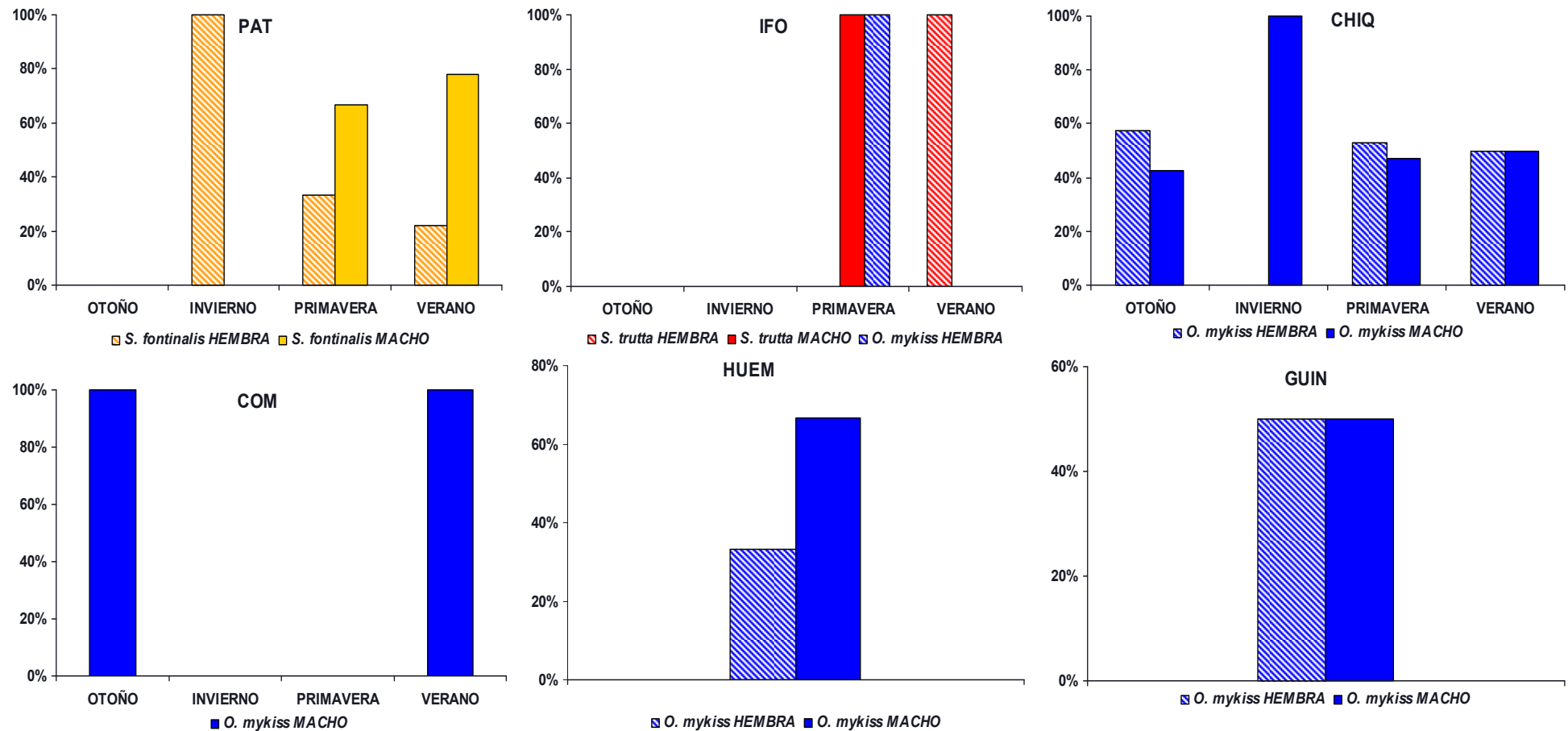
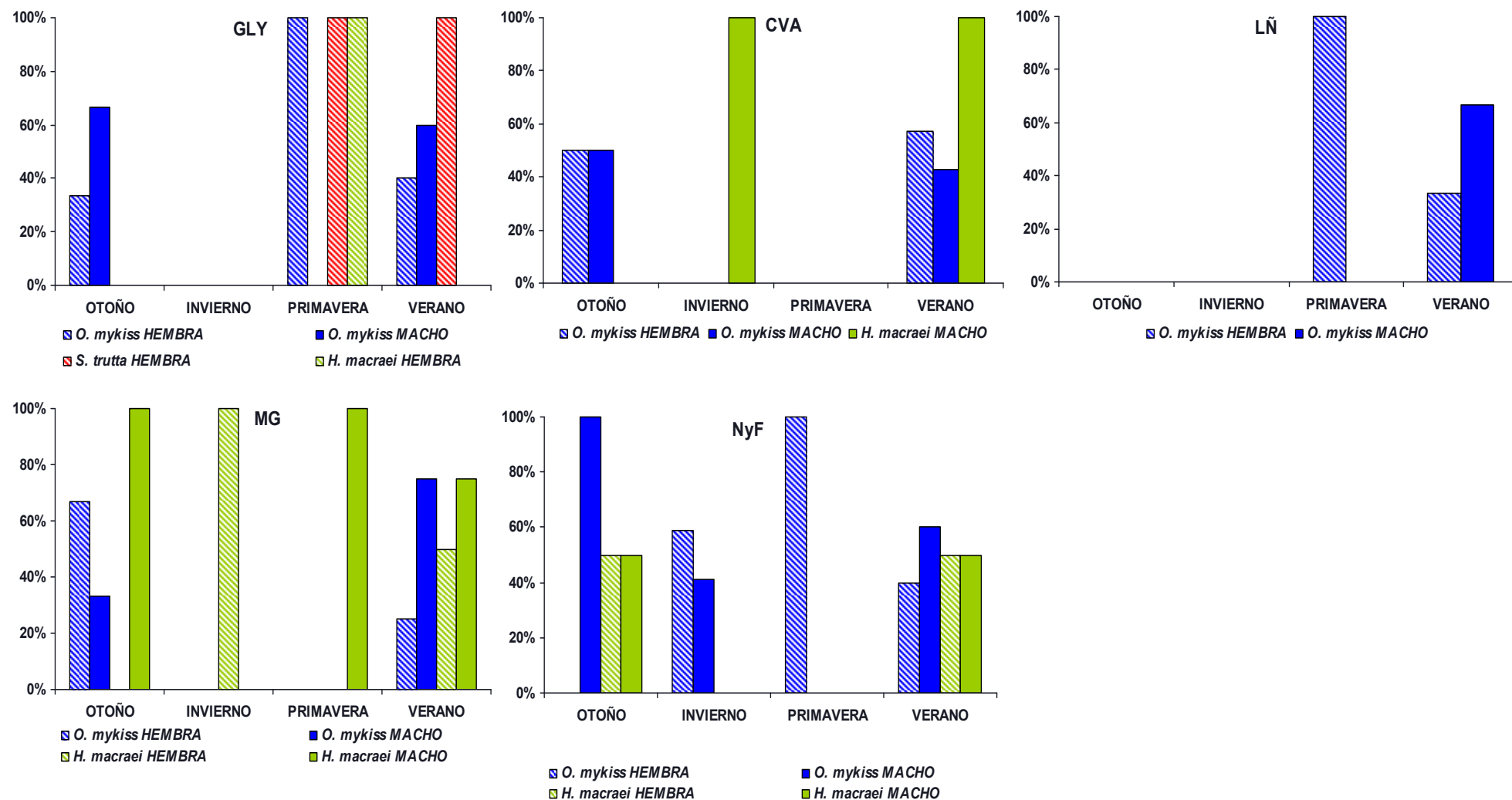


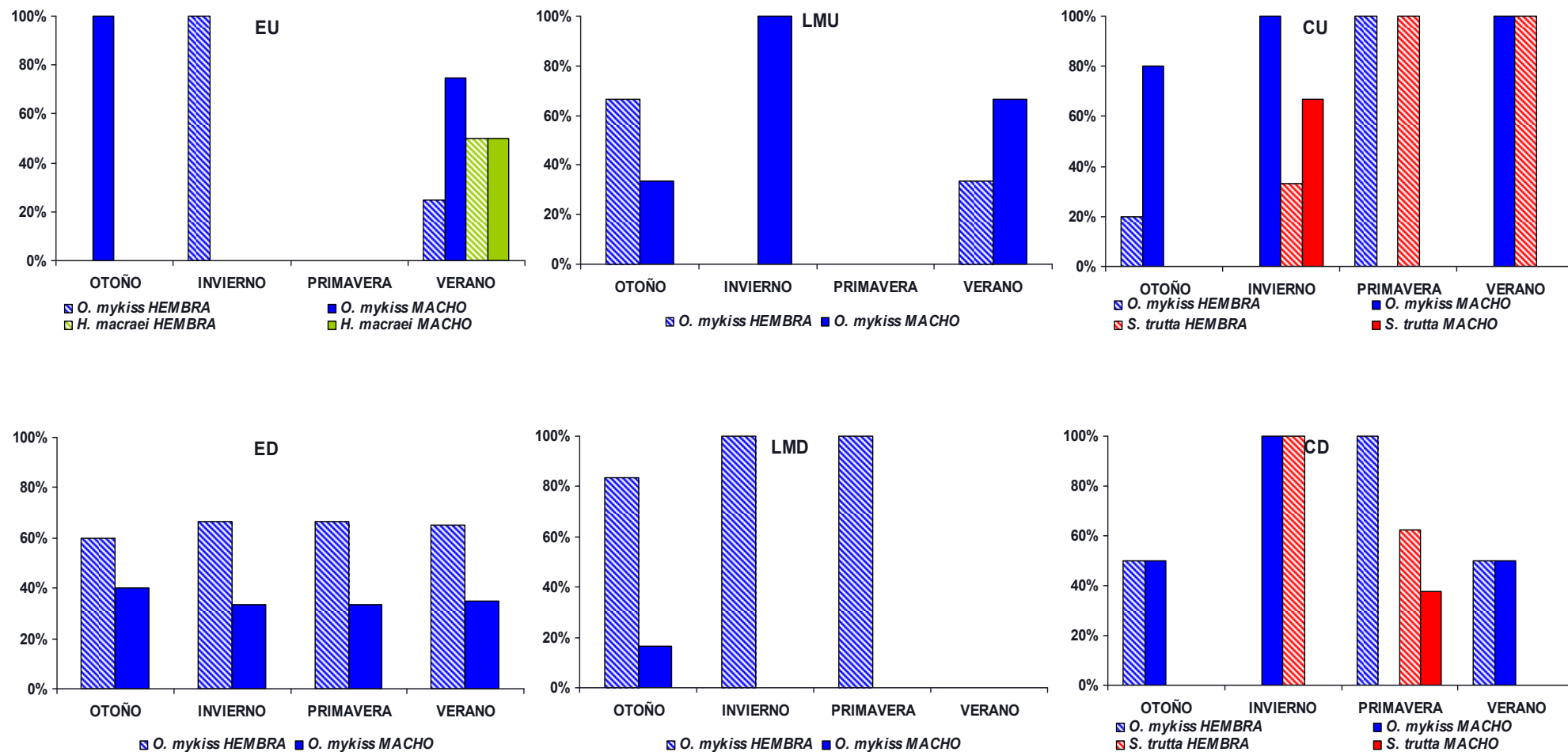
Figura IV.1. Porcentajes de hembras y machos para cada especie representada a lo largo del año (otoño, invierno y primavera de 2005 y verano, marzo de 2006) en cada uno de los sitios de muestreo. El color azul representa a la especie *O. mykiss*, rojo a *S. trutta*, naranja a *S. fontinalis* y verde a *H. macraei*.





continuación Fig. IV.1.





continuación Fig. IV.1.



IV.2.3-Estado gonadal.

El estadio gonadal I fue el más frecuente entre los ejemplares capturados (Fig. IV.2). En solo siete sitios de muestreo (NyF, ED, LMD, GLY, CHIQ, CVA y MG) se capturaron ejemplares reproductivamente maduros (estadio gonadal IV); en el resto de los sitios los estadios gonadales de los ejemplares capturados variaron entre I y III.

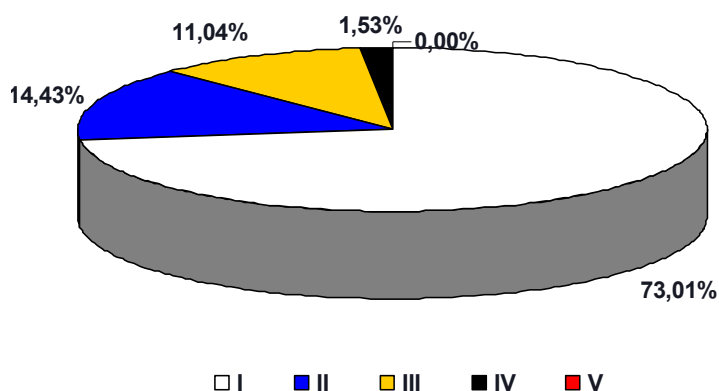


Figura IV.2. Representación gráfica de los porcentajes de los distintos estadios gonadales observados en los individuos capturados, sin diferenciación por especie (n= 1178).

IV.2.3.1-Estado gonadal por sexo, especie y sitio

En la figura IV.3 se observa la distribución de estadios gonadales por sexo para cada especie y sitio de muestreo. El escaso número de ejemplares que pudo ser sexado no permite identificar ningún patrón evidente en la distribución de estadios gonadales.

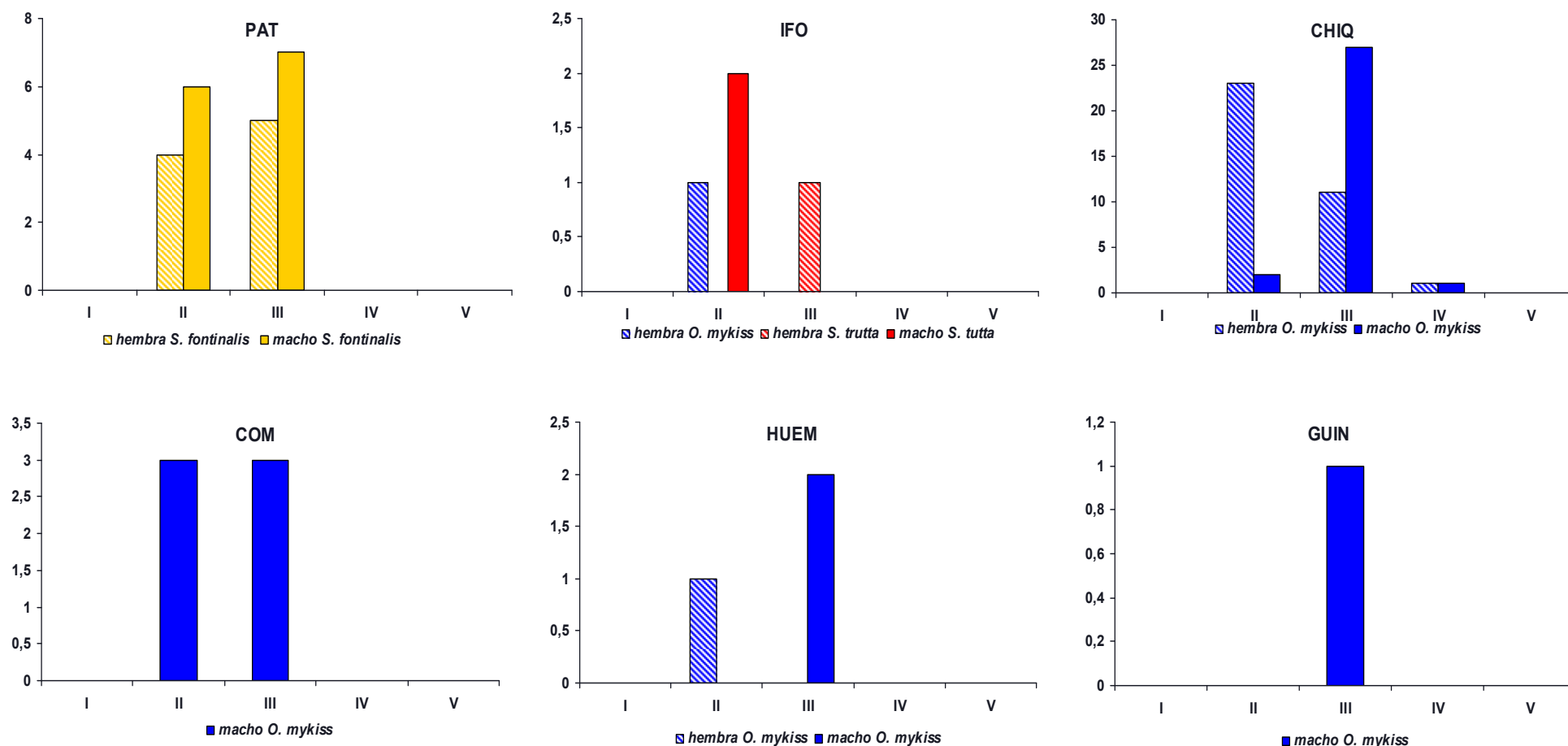
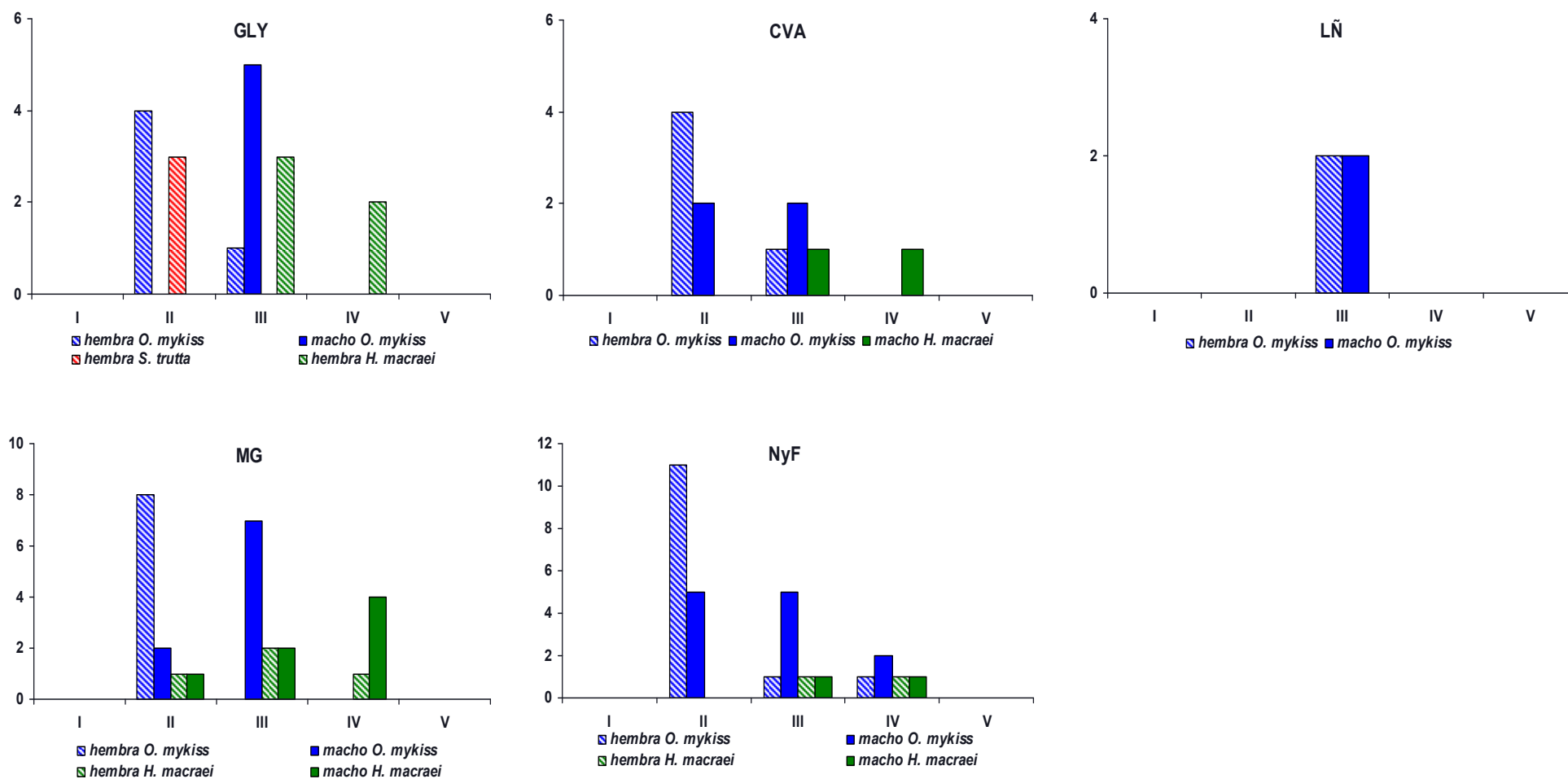
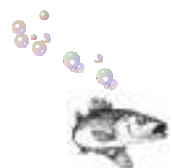


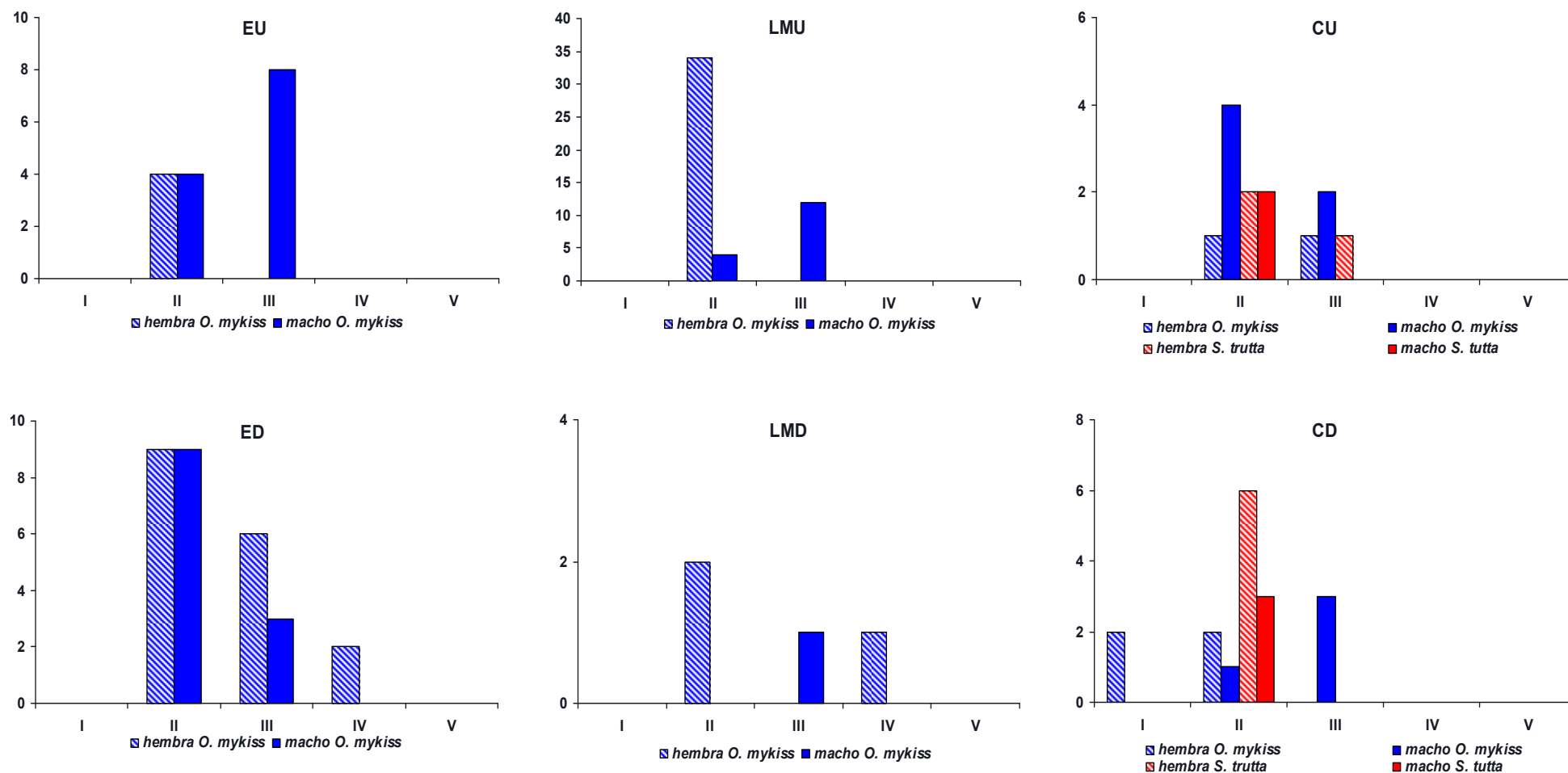
Figura IV.3. Número de hembras y machos, según estadio gonadal y especie, observados en cada sitio muestreado durante el otoño, invierno y primavera de 2005 y verano, marzo de 2006 en el noroeste de Chubut, Argentina.





continuación Fig. IV.3.





continuación Fig. IV.3.



IV.2.3.2-Cambios estacionales en los estadios gonadales por especie y sitio

En la tabla IV.1 se muestra la ocurrencia de los distintos estadios gonadales en forma estacional para cada especie y sitio de muestreo. Los ejemplares con estadio gonadal I (no sexados), II y III estuvieron representados a lo largo del año. Sólo se observaron ejemplares reproductivamente maduros (estadio IV) en *O. mykiss* y *H. macraei*. Los ejemplares maduros de *O. mykiss* fueron capturados en CHIQ (“Bosque de Ñire sin Manejo”), NyF (“Pastura”), ED, LMD (“Urbano”) durante otoño o invierno. En todos los sitios donde *H. macraei* estuvo representada (GLY y CVA correspondientes al uso “Bosque de Ñire Manejado” y MG y NyF, correspondientes a “Pastura”) se capturaron ejemplares en estadio gonadal II, III y IV. Los ejemplares que presentaron estadio gonadal II y III estuvieron representados en las capturas a lo largo de todo el año; en tanto que los ejemplares que presentaron estadio gonadal IV solo estuvieron presentes en primavera y verano, dependiendo del sitio de muestreo.

Tabla IV.1. Distribución de estadios gonadales según especie, sexo, período del año y sitio de muestreo.

<i>S. fontinalis</i>										
PAT	♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
invierno	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	1	2	0	0	0	6	0	0	0
verano	0	0	2	0	0	0	0	7	0	0
<i>O. mykiss</i>						<i>S. trutta</i>				
IFO	♀					♀				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
invierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>O. mykiss</i>										
CHIQ	♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	15	3	1	0	0	2	11	1	0
invierno	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
primavera	0	2	7	0	0	0	0	8	0	0
verano	0	6	1	0	0	0	0	7	0	0



continuación Tabla IV.1.

O. mykiss															
COM	♂														
	I	II	III	IV	V										
otoño	0	3	0	0	0										
invierno	0	0	0	0	0										
primavera	0	0	0	0	0										
verano	0	0	3	0	0										
O. mykiss															
HUEM	♀					♂									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V					
verano	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0					
O. mykiss															
GUIN	♂														
	I	II	III	IV	V										
verano	0	0	1	0	0										
O. mykiss															
S. trutta															
H. macraei															
GLY	♀					♂					♀				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
invierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
verano	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0



continuación Tabla IV.1.

	<i>O. mykiss</i>					<i>H. macraei</i>				
CVA	♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
invierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	3	1	0	0	0	1	2	0	0
	<i>O. mykiss</i>					<i>H. macraei</i>				
LÑ	♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
invierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
	<i>O. mykiss</i>					<i>H. macraei</i>				
MG	♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	6	0	0	0	0	1	2	0	0
invierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	2	0	0	0	0	1	5	0	0



continuación Tabla IV.1.

O. mykiss											H. macraei									
NyF	♀					♂					♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
invierno	0	9	0	1	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
primavera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
O. mykiss																				
EU	♀					♂														
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V										
otoño	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0										
invierno	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0										
primavera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
verano	0	3	0	0	0	0	1	8	0	0										
O. mykiss											S. trutta									
CU	♀					♂					♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
invierno	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
primavera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0



continuación Tabla IV.1.

<i>O. mykiss</i>											
LMU	♀					♂					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
otoño	0	34	0	0	0	0	4	8	0	0	
invierno	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
primavera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
verano	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	
<i>O. mykiss</i>											
ED	♀					♂					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
otoño	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	
invierno	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	
primavera	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	
verano	0	9	4	0	0	0	6	1	0	0	
<i>O. mykiss</i>											
<i>S. trutta</i>											
CD	♀					♂					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
otoño	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
invierno	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
primavera	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
verano	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	



continuación Tabla IV.1.

	<i>O. mykiss</i>									
LMD	♀					♂				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
otoño	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
invierno	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
primavera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
verano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IV.2.4- Índice gonadosomático

El índice gonadosomático (Fig. IV. 4) estuvo relacionado con la estacionalidad en *O. mykiss*, *S. fontinalis* y *H. macraei* (Kruskall-Wallis, $p<0,05$); este análisis no se llevó a cabo con *S. trutta* debido al escaso número de ejemplares capturados.

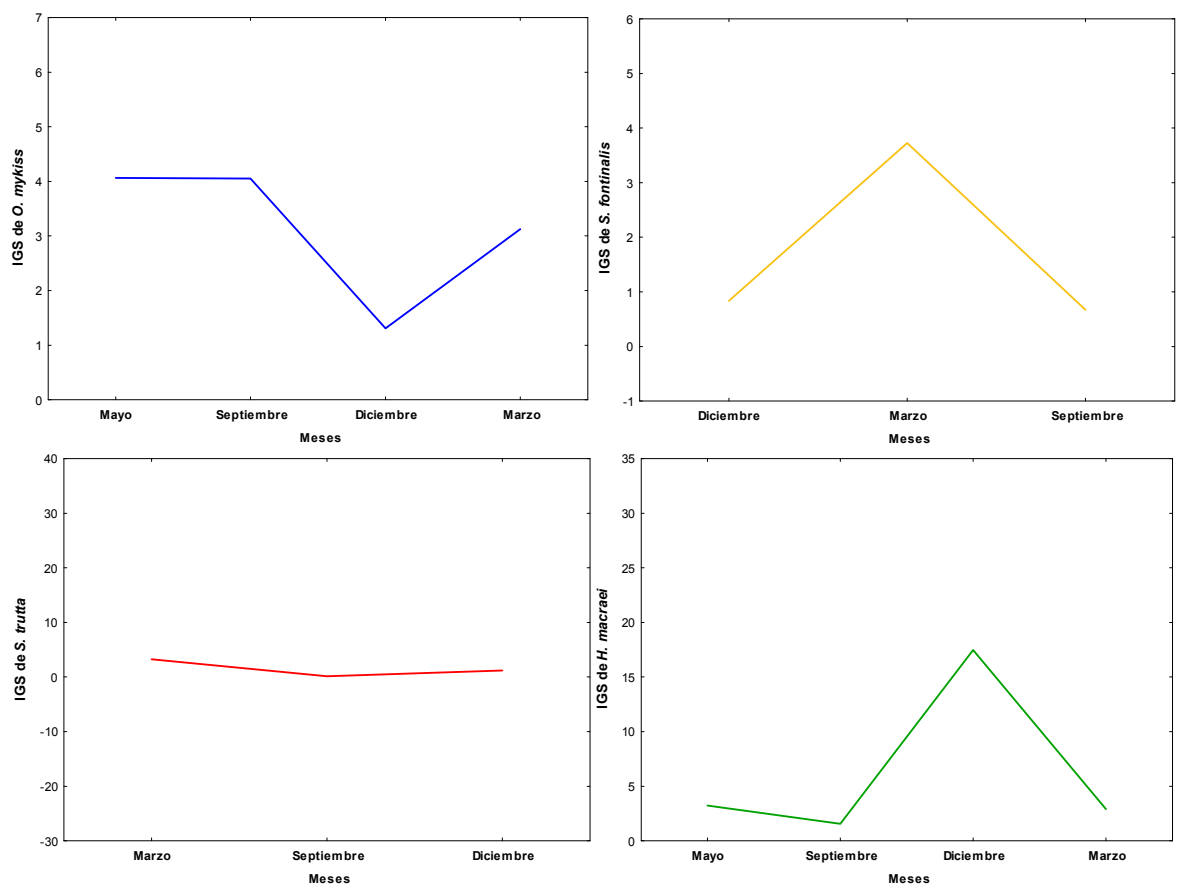


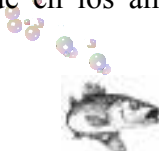
Figura IV.4. Variación estacional del índice gonadosomático en las especies capturadas sin diferenciar por sitio de muestreo.



IV.3 - DISCUSION

Del total de ejemplares capturados, muy pocos pudieron ser sexados mediante análisis macroscópico. Esto se debió a que la mayoría de los individuos representados en los muestreos fueron juveniles de salmónidos que presentaron estadio gonadal I y un alto grado de indiferenciación gonadal. Estas observaciones están evidenciando que los arroyos o sectores de arroyos muestreados funcionan como lugares de “guardería o nursery”, lo que se debería a que la mayoría de los sitios estudiados corresponden a arroyos de bajo orden (ver capítulo II sección II.1 Tabla II.1). En coincidencia con esta hipótesis, Soto *et al.* (2006) observaron en el sur de Chile una alta predominancia de juveniles de salmónidos en arroyos de primer y segundo orden. La mayoría de los arroyos considerados en ese trabajo presentaron velocidad de corriente moderada, bajo caudal, poca profundidad, y escasa presencia de predadores, lo que según Pease *et al.* (2006) los hace sitios ideales para el desarrollo de estadios tempranos. Esta hipótesis se ve reforzada por el hecho de que la mayoría de los sitios donde se observaron ejemplares reproductivamente maduros (estadio gonadal IV) de *O. mykiss* presentaron los mayores valores de ancho del lecho mojado, velocidad de corriente, profundidad y descarga (ver capítulo II). Sin embargo, en otoño en el sitio **CHIQ** se capturó una pareja de ejemplares que presentaron estadio gonadal IV. La presencia de dichos ejemplares en ese sitio llama la atención no sólo por lo reducido del arroyo, sino también por la escasa talla de los mismos (hembra: 17,6 cm, macho: 22,8 cm). Las tallas de estos ejemplares fueron menores que las reportadas para individuos en su primera madurez en otras regiones de América del Sur tales como el sur de Chile (33 cm, Niklitschek y Aedo 2002, Soto *et al.* 2002), la puna de Argentina (24 cm, Barros y Gonzo 2004), y el norte de la Patagonia argentina (48 cm, Del_Valle *et al.* 1992), aunque superiores a las reportadas por Bastardo (1994) para los Andes venezolanos (12 cm). Esta observación respalda la hipótesis de que la talla a la primera madurez de esta especie varía marcadamente en relación a factores físicos, químicos y ambientales (Barros y Gonzo 2004). De acuerdo a la ocurrencia de estadios reproductivos IV y a la variación estacional del IGS, el período reproductivo de *O. mykiss* en el área de estudio tuvo lugar en coincidencia con los muestreos de otoño (4/05/05) e invierno (23/09/05), lo que parcialmente coincide con lo reportado para la especie en la región (Agosto-Noviembre, Wegrzyn y Ortubay 1991).


Los ejemplares de *H. macraei* capturados presentaron estadios gonadales II, III y IV. De acuerdo con la ocurrencia de estadios gonadales IV y la variación en los valores del IGS, el período reproductivo de esta especie en el área de estudio ocurriría en primavera y verano, lo que concuerda con lo reportado por Miquelarena *et al.* (1997) y Barriga y Battini (2009) para la especie. Teniendo en cuenta que en los ambientes donde *H. macraei* estuvo representada se





capturaron tanto ejemplares juveniles como reproductores, la distancia entre estos sitios y ambientes de mayor orden, y la relativamente escasa capacidad de desplazamiento de este pez, es de esperar que esta especie desarrolle la totalidad de su ciclo de vida en dichos arroyos.


La información obtenida no permitió detectar ninguna vinculación entre los usos de la tierra asociados a las cuencas estudiadas y las estrategias reproductivas de las especies allí representadas. Tal como se comentara previamente, el orden del río y diferentes variables físico-químicas parecen jugar un papel importante en la determinación de áreas de desove de salmónidos (ver también Del_Valle *et al.* 1992). Dado que *H. macraei* estuvo fundamentalmente representada en sitios donde sólo se observaron estadios tempranos de salmónidos, a través de procesos aún no bien determinados (predación, mecanismos de evasión, segregación geográfica, etc) esas variables también parecen influir, aunque de un modo inverso, en la determinación de las áreas de reproducción de esta especie. Esta información coincide con lo reportado para Chile (Soto *et al.* 2006, Arismendi *et al.* 2009) y Nueva Zelanda (McIntosh *et al.* 1994, Townsend 1996) donde se observó la existencia de una relación negativa en los patrones de abundancia y distribución entre salmónidos y peces nativos.


IV.4 - CONCLUSIONES

 La mayoría de los ejemplares capturados fueron juveniles de salmónidos, presentando estadio gonadal I y un alto grado de indiferenciación gonadal.

 Los arroyos o sectores de arroyos muestreados funcionan como lugares de “guardería o nursery” de salmónidos.

 Los períodos reproductivos de las especies muestreadas coinciden con lo reportado para la zona.

 *Hatcheria macraei* desarrollaría la totalidad de su ciclo de vida en los arroyos donde estuvieron presentes.

 Los diferentes usos de la tierra no influyeron de un modo evidente sobre las estrategias reproductivas de las especies presentes en este estudio.

Bibliografía

Aichino D.R., M.D. Mendez, B.H. Roa, J.C. Cerutti y A.G. Vilte. 2006. Composición de la fauna íctica en el área de influencia de la represa Yacyretá. Período 2004-2005. XXII Reunión Argentina de Ecología-Fronteras en Ecología: hechos y perspectivas, Córdoba. pp 98.



- Arismendi I., D. Soto, B. Penaluna, C. Jara, C. Leal y J. León-Muñoz. 2009. Aquaculture, non-native salmonid invasions and associated declines of native fishes in Northern Patagonian lakes. *Freshwater Biol.* **54**: 1135-1147
- Baigún C. y A. De_Nichilo. 1985. Pesca experimental. III Parte. Chubut, MESOP. 66-130 pp.
- Barriga J.P. y M.A. Battini. 2009. Ecological significances of ontogenetic shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian river. *Ecol. Freshw. Fish* **18**: 395-405.
- Barros S. E. y G. M. Gonzo. 2004. Poblaciones naturalizadas de truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en la Puna de Argentina: bases ecológicas para su manejo. VI Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y Latinoamérica, 5 - 10 Septiembre., Iquitos - Perú. 116 pp.
- Bastardo H. 1994. Reproducción y talla media de madurez de la trucha *Oncorhynchus mykiss* (Salmonidae) en los Andes Venezolanos. *Rev. Biol. Trop.* **42**: 263-270.
- Del_Valle A., A.C. Espinós y P. Nuñez. 1992. Reproductores de trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) en un arroyo tributario del Lago Huechalafquen (Neuquén, Argentina). Informe Técnico N° 7. Centro de ecología aplicada del Neuquén. Departamento de Acuicultura CEAN-JICA. 21 pp.
- Espinós A.C. y G. Blasetti. 1999. Aspectos de la biología de la trucha Marrón (*Salmo trutta*) y la trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) del río Limay medio en relación con las fluctuaciones de caudales. Informe Técnico N° 22. Centro de ecología aplicada del Neuquén. Departamento de Acuicultura CEAN-JICA. 53 pp.
- Flores S., L. Hirt y P. Araya. 2001. Biología reproductiva y crecimiento de *Pimelodus clarias* (pisces, pimelodidae). I Reunión Binacional de Ecología-XX Reunión Argentina de Ecología-X Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile, San Carlos de Bariloche-Argentina. 109 pp.
- García-Asorey M. I., M. F. Alonso y P. H. Vigliano. 2001. Crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y trucha marrón (*Salmo trutta*) en embalses de la Patagonia norte. I Reunión Binacional de Ecología-XX Reunión Argentina de Ecología-X Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile, San Carlos de Bariloche. 115 pp.
- Kock K. y A. Kellermann. 1999. Reproduction in Antarctic notothenioid fish. *Antarct. Sci.* **3(2)**: 125-150.
- Lomnicki A. 1988. Population ecology of individuals. Princenton, 223 pp.
- McIntosh A. R., T. A. Crowl y C. R. Townsend. 1994. Size-related impacts of introduced brown trout on the distribution of native common river galaxias. *New Zeal. J. For. Sci.* **28**: 135-144



- Miquelarena A., H. L. López y L. C. Protogino. 1997. Los Peces del Neuquén. TAG - Servicios Editoriales y Publicitarios. 50 pp.
- Niklitschek E. y E. Aedo. 2002. Estudio del ciclo reproductivo de las principales especies objetivo de la pesca deportiva en la XI Región. Fondo de investigación Pesquera, Subsecretaría de Pesca. 67 pp.
- Pascual M., P. Macchi, J. Urbanski, F. Marcos, C. R. Rossi, M. Novara y P. Dell'Arciprete. 2002. Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biol. Invasions* **4**: 101-113
- Pease A.A., J.J. Davis, M.S. Edwards y T.F. Turner. 2006. Habitat and resource use by larval and juvenile fishes in an arid-land river (Río Grande, New Mexico). *Freshwater Biol.* **51**: 475-486.
- Sax D. y J. Brown. 2000. The paradox of invasion. *Global Ecol. Biogeogr.* **9**: 363-371
- Soto D., I. Arismendi, J. Gonzalez, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman y A. Lara. 2006. Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **79**: 97-117
- Soto D. I.V Arismendi, A.I. Solar, J.V. Sanzana, C.S Jara, C.M. Moreno y V. Barrera. 2002. Estudio del ciclo reproductivo de las principales especies objetivo de la pesca deportiva en la X Región, Chile. Universidad Austral de Chile. 153 pp.
- Sutherland W. J. 1996. From individual behavior to population ecology. New York: Oxford 213 pp.
- Townsend C. R. 1996. Invasion biology and ecological impacts of brown trout *Salmo trutta* in New Zealand. *Biol. Conserv.* **78**: 13-22.
- Vazzoler A. E. A. M. 1996. Biología da reprodução de peixes Teleósteos: teoría y práctica. Maringá, Brasil., EDUEM. 169 pp.
- Wegrzyn D. y S. Ortubay. 1991. Nuestros Salmónidos. Dirección de Pesca-Ministerio de Recursos Naturales Argentina, 120 pp.



CAPÍTULO 5

Aspectos morfométricos de la comunidad de Peces





V - INTRODUCCION

Las estructuras de las comunidades de peces pueden presentar variaciones temporales, las que suelen estar determinadas por diferentes fenómenos tales como los ciclos hidrológicos, cambios de temperatura del agua, migraciones de componentes de la comunidad, entre otros (Bonetto *et al.* 1971, Watson y Balon 1984, Winemiller 1989). Dichos factores operan a nivel de comunidad a través de la suma de sus efectos sobre la condición, el crecimiento y la supervivencia del conjunto, entre otros, de los individuos que la componen (Biscayart *et al.* 2001). En este sentido, conocer los atributos básicos de las poblaciones de peces que componen la comunidad es de suma importancia para avanzar en la comprensión de los mecanismos que regulan las estructuras de dichas comunidades. Una de las formas de aproximarse a este conocimiento es caracterizar las distribuciones de tallas de las diferentes especies (Pianka 1970). También es de suma utilidad determinar las tasas de crecimiento y la condición de los peces, dado que estos parámetros se encuentran relacionados, entre otros factores, a la disponibilidad de alimento en el ambiente en el que viven.

Es sabido que los otolitos presentan características específicas que permiten identificar la especie de la que provienen y que su tamaño presenta una alta correlación con el tamaño y peso de los individuos (Reid 1996). En base a este concepto, la estimación de regresiones entre largo del otolito y largo y peso del pez es una herramienta fundamental para el estudio de la dieta de predadores ictiófagos y para el monitoreo de poblaciones de peces (Casaux *et al.* 2003).

Teniendo en cuenta lo comentado previamente, en este capítulo se aporta nueva información sobre los parámetros morfométricos de las especies de peces representadas en las muestras consideradas en este estudio.

V.1 – MATERIALES Y METODOS

V.1.1 Parámetros morfométricos

En este capítulo se consideró la información derivada de los ejemplares correspondientes a las muestras (largo total (LT) y largo estándar (LE), precisión de 0,1 cm) y las sub-muestras (LT y LE; peso, precisión 0,01 g y sexo) (ver capítulo II sección II.1). Para determinar el peso de los ejemplares liberados se realizaron regresiones largo-peso.

Para cada una de las especies de peces, se empleó el análisis estadístico no paramétrico Mann-Whitney para ver si existió diferencias en tamaño entre sexo.



V.1.2 Factor de condición K de los individuos

A menudo, para advertir diferencias en el “bienestar” general de los peces y mensurar sus variaciones asociadas a los cambios estacionales o del hábitat (Tesch 1971), se emplea el Factor de condición K, el cual otorga una medida de la robustez o gordura del individuo (Helm 1964).

El factor de condición K se estimó utilizando el índice de Fulton (1902) de acuerdo a la siguiente ecuación,

$$K = P / (LT)^3 * 100$$

Se exploraron modelos de regresión lineal simple entre el factor de condición K de los peces y la densidad de macroinvertebrados bentónicos y la temperatura del agua y de este modo se determinó si estas variables tienen un valor predictivo.

V.1.3 Cálculo de la relación largo-peso

Para analizar la relación largo-peso para cada especie se utilizó el siguiente modelo de regresión potencial:

$$P = a * LT^b$$

donde “a” y “b” son constantes de regresión. También se calcularon las regresiones de largo del otolito – largo del pez dado que esta información es de utilidad en estudios relacionados con la dieta de especies ictiófagas (Casaux *et al.* 2003). Con esta finalidad, los otolitos de los individuos llevados al laboratorio fueron removidos y medidos en su longitud máxima (LO, en mm, precisión 0,1 mm) y se empleó el modelo de regresión:

$$LT = a * LO^b$$

donde “a” y “b” son constantes de la regresión doble logarítmica.

V.1.4 Distribución de tallas

Se estimó la distribución de tallas para cada especie en forma estacional por sitio de muestreo. Para apreciar si existieron diferencias entre las distribuciones de tallas de los individuos capturados en los sitios vinculados a los diferentes usos de la tierra y en los distintos períodos de muestreo se aplicó el análisis no paramétrico Kruskal-Wallis con nivel de significancia ($p < 0,05$)



y luego se realizó un test *a posteriori* (Dunn test, $p<0,05$) para determinar diferencias entre pares. Para ver si las distribuciones de tallas para cada especie en cada uno de los sitios de muestreo, presentaron normalidad, se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov, con un nivel de significación $p>0,05$; tomándose un valor de $p<0,05$ distribución no normal y un valor de $p>0,05$ se acepta la hipótesis de que la distribución es normal.

V.2 – RESULTADOS

V.2.1 Parámetros morfométricos

Las diferencias en el largo total y peso entre machos y hembras de *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta*, *Salvelinus fontinalis* y *Hatcheria macraei* no fueron significativas (Mann Whitney, $p>0,05$) (Tabla V.1).

Tabla V.1. Valores medios \pm DE del largo total y peso de los individuos representados en los muestreos realizados a lo largo del año (n=4) separados por especie y sexo.

		hembras		machos	
		Media	Rango	Media	Rango
<i>O. mykiss</i>	LT (cm)	17,3 \pm 10,4	7,2 - 57,5	16,7 \pm 7,8	6,9 - 51,0
	Peso (g)	159,2 \pm 358,7	2,6 - 2351,9	97,9 \pm 207,8	3,5- 1370,6
		hembras		machos	
		Media	Rango	Media	Rango
<i>S. trutta</i>	LT (cm)	16,1 \pm 4,4	10,5 - 25,2	12,6 \pm 2,4	10,2 - 16,1
	Peso (g)	56,5 \pm 56,5	10,5 - 209,8	23,8 \pm 12,9	10,0 - 40,1
		hembras		machos	
		Media	Rango	Media	Rango
<i>S. fontinalis</i>	LT (cm)	15,1 \pm 1,8	12,0 - 17,3	15,7 \pm 2,8	11,5 - 20,5
	Peso (g)	34,6 \pm 11,2	16,1 - 50,7	43,4 \pm 24,2	14,4 - 90,1
		hembras		machos	
		Media	Rango	Media	Rango
<i>H. macraei</i>	LT (cm)	9,7 \pm 3,0	8,8 - 12,6	9,1 \pm 2,9	7,2 - 11,4
	Peso (g)	6,3 \pm 3,0	4,2 - 14,0	5,6 \pm 2,9	2,1 - 9,6

V.2.2 Factor de condición K de los individuos

Los valores medios estacionales por sitio y por especie del factor de condición K fluctuaron entre 0,42 para *Odontesthes hatcheri* en NyF y 2,24 para *O. mykiss* en LMD, ambos en otoño (Tabla V.2). Los valores del factor K variaron significativamente según el uso de la tierra en *O. mykiss* y *S. trutta* (Kruskall-Wallis, $p<0,05$) (Fig. V.1), hecho que no ocurrió con *H. macraei* (Kruskall-Wallis, $p>0,05$). Para ambas especies de salmónidos, el test *a posteriori* Dunn test ($p<0,05$)



mostró diferencias significativas en el factor de condición K entre los pares de usos de la tierra “Pastura” versus “Bosque de Exóticas”, “Bosque de Ñire con y sin Manejo”, “Pre-Urbano” y “Urbano” respectivamente.

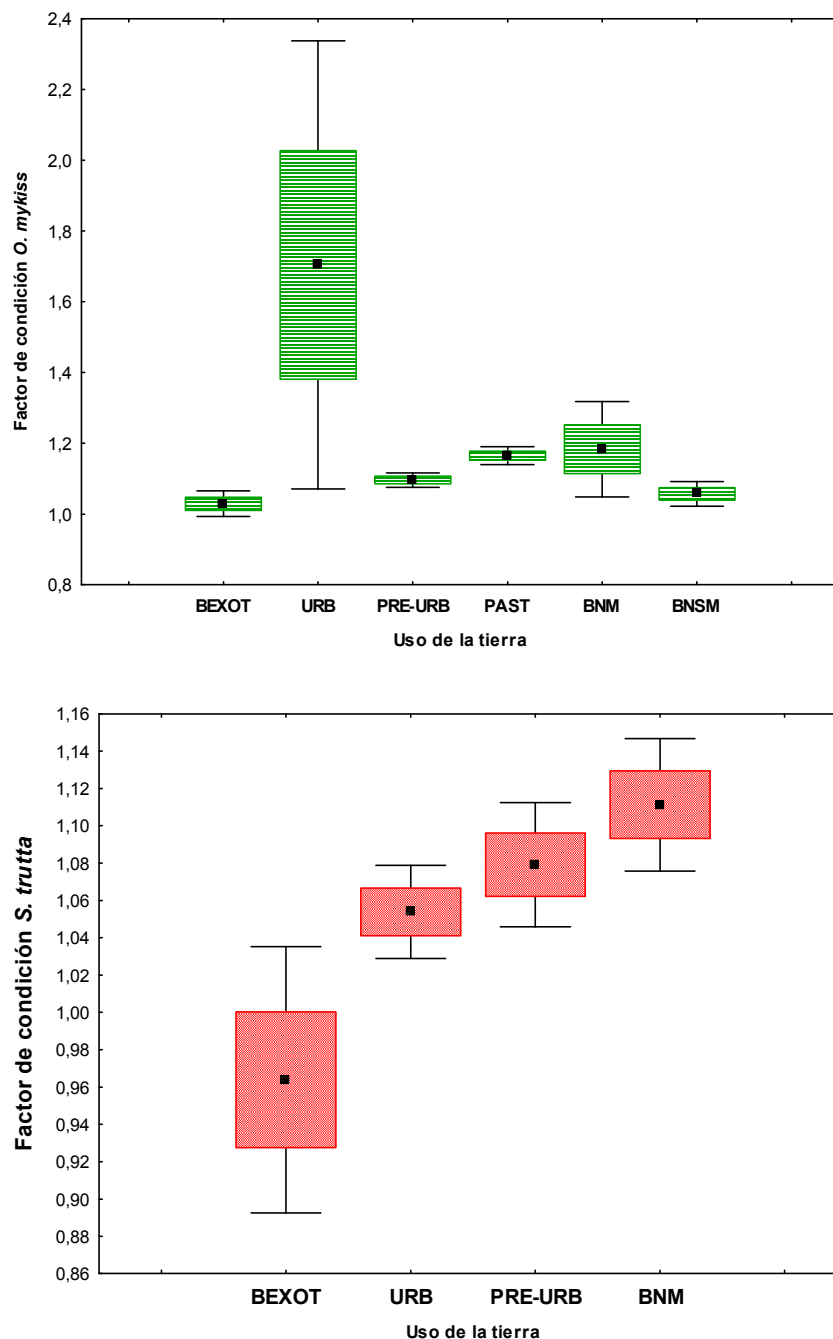


Figura V.1. Valores del factor de condición K para *O. mykiss* y *S. trutta* con respecto al uso de la tierra. Solo se incluyeron los usos de la tierra en los que las especies estuvieron representadas. ■ media; \pm error estándar; ± 1.96 error estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, URB: uso de la tierra “Urbano”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BNM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BNSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”.



Tabla V.2. Cambios estacionales (n=4) observados en el factor de condición K (media \pm DE) para cada especie en cada sitio de muestreo. Los sitios en los que no se obtuvieron capturas no fueron incluidos.

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano	ANUAL
PAT	<i>S. fontinalis</i>	0,98 \pm 0,04	0,95 \pm 0,05	0,99 \pm 0,09	1,02 \pm 0,08	0,99 \pm 0,03
IFO	<i>O. mykiss</i>	0,98 \pm 0,08	1,11 \pm 0,04	0,98 \pm 0,04	1,10 \pm 0,15	1,04 \pm 0,07
	<i>S. trutta</i>	0,79 \pm 0,13	1,09	1,00 \pm 0,05	1,03 \pm 0,04	0,98 \pm 0,13
CHIQ	<i>O. mykiss</i>	0,98 \pm 0,13	0,90 \pm 0,06	1,11 \pm 0,09	1,32 \pm 0,29	1,08 \pm 0,18
COM	<i>O. mykiss</i>	0,78 \pm 0,10	---	---	0,88 \pm 0,16	0,42 \pm 0,48
HUEM	<i>O. mykiss</i>	---	---	---	1,14 \pm 0,15	0,29 \pm 0,57
GUIN	<i>O. mykiss</i>	---	---	---	1,08 \pm 0,87	0,27 \pm 0,54
GLY	<i>O. mykiss</i>	1,33 \pm 1,89	1,04 \pm 0,25	1,14 \pm 0,06	1,34 \pm 0,28	1,22 \pm 0,15
	<i>S. trutta</i>	1,08 \pm 0,25	1,08 \pm 0,05	1,18 \pm 0,12	1,10 \pm 0,06	1,11 \pm 0,05
	<i>H. macraei</i>			0,71 \pm 0,02	0,72	0,36 \pm 0,42
CVA	<i>O. mykiss</i>	0,95 \pm 0,04	0,86 \pm 0,08	1,04 \pm 0,05	1,02 \pm 0,09	0,97 \pm 0,08
	<i>H. macraei</i>	---	0,64	---	0,77	0,36 \pm 0,41
LÑ	<i>O. mykiss</i>	0,98	1,10 \pm 0,04	1,05 \pm 0,07	1,28 \pm 0,26	1,11 \pm 0,13
	<i>H. macraei</i>	---	---	---	0,70	0,17 \pm 0,35
MG	<i>O. mykiss</i>	1,07 \pm 0,07	1,08 \pm 0,11	1,11 \pm 0,06	1,08 \pm 0,08	1,09 \pm 0,02
	<i>H. macraei</i>	0,63 \pm 0,10	0,63 \pm 0,006	0,77	0,68 \pm 0,03	0,68 \pm 0,07
NyF	<i>O. mykiss</i>	1,04 \pm 0,07	1,13 \pm 0,07	1,00 \pm 0,16	1,34 \pm 0,26	1,13 \pm 0,15
	<i>H. macraei</i>	0,56 \pm 0,03	---	---	0,62 \pm 0,06	0,30 \pm 0,34
	<i>O. hatcheri</i>	0,42 \pm 0,005	---	---	0,53 \pm 0,01	0,24 \pm 0,28
EU	<i>O. mykiss</i>	1,07 \pm 0,07	1,12 \pm 0,04	1,14	1,22 \pm 0,10	1,14 \pm 0,06
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	1,23 \pm 0,007	0,31 \pm 0,62
	<i>H. macraei</i>	0,71 \pm 0,07	---	---	---	0,18 \pm 0,35
LMU	<i>O. mykiss</i>	0,93 \pm 0,09	0,99 \pm 0,13	1,14 \pm 0,09	1,32 \pm 0,31	1,10 \pm 0,17
CU	<i>O. mykiss</i>	1,02 \pm 0,09	1,09 \pm 0,05	1,01	1,42 \pm 0,27	1,14 \pm 0,20
	<i>S. trutta</i>	1,00 \pm 0,05	1,08 \pm 0,04	1,06 \pm 0,03	1,11 \pm 0,09	1,07 \pm 0,04
ED	<i>O. mykiss</i>	1,81 \pm 1,30	1,31 \pm 0,12	0,93 \pm 0,20	1,34 \pm 0,37	1,35 \pm 0,36
LMD	<i>O. mykiss</i>	2,24 \pm 9,77	0,97 \pm 0,13	1,20 \pm 0,14	1,52 \pm 0,26	1,49 \pm 0,55
CD	<i>O. mykiss</i>	0,98 \pm 0,06	1,0 \pm 0,06	1,04 \pm 0,06	1,13 \pm 0,08	1,06 \pm 0,06
	<i>S. trutta</i>	0,96 \pm 0,05	1,02 \pm 0,06	1,03 \pm 0,07	1,13 \pm 0,06	1,04 \pm 0,07



Los valores del factor de condición K de *O. mykiss* y *S. trutta* variaron significativamente a lo largo del año (Kruskall-Wallis, $p < 0,05$) (Tabla V.2). El test *a posteriori* de Dunn desarrollado para *O. mykiss* evidenció diferencias significativas ($p < 0,05$) en el factor de condición K (Fig. V.2) entre verano y otoño en los sitios **EU**, **CD** y **GLY**; entre primavera y verano versus otoño e invierno en **LMU**, **CHIQ**; entre el verano y otoño e invierno y entre la primavera y otoño en **LMD** y entre el verano e invierno en relación a otoño y primavera en **NyF**.



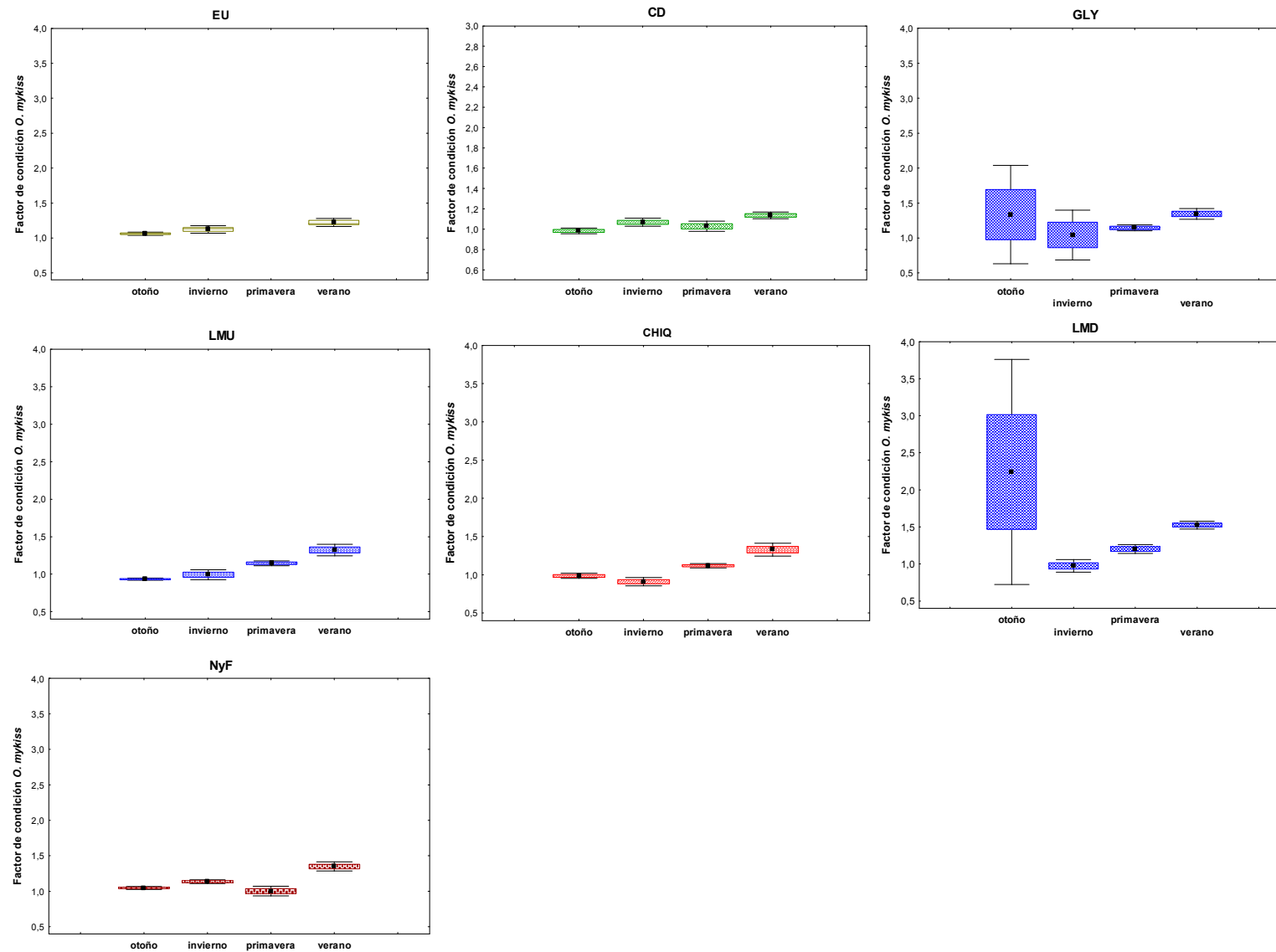


Figura V.2. Variaciones estacionales (n=4) del factor de condición K de *O. mykiss*. ■ media; □ ± error estándar; ⊥ ±1,96* error estándar.



El test *a posteriori* de Dunn desarrollado para *S. trutta* evidenció diferencias significativas ($p < 0,05$) en los valores del factor de condición K observados en verano y otoño en el sitio **CD** y en primavera y verano con respecto al otoño en **GLY** (Fig. V.3).

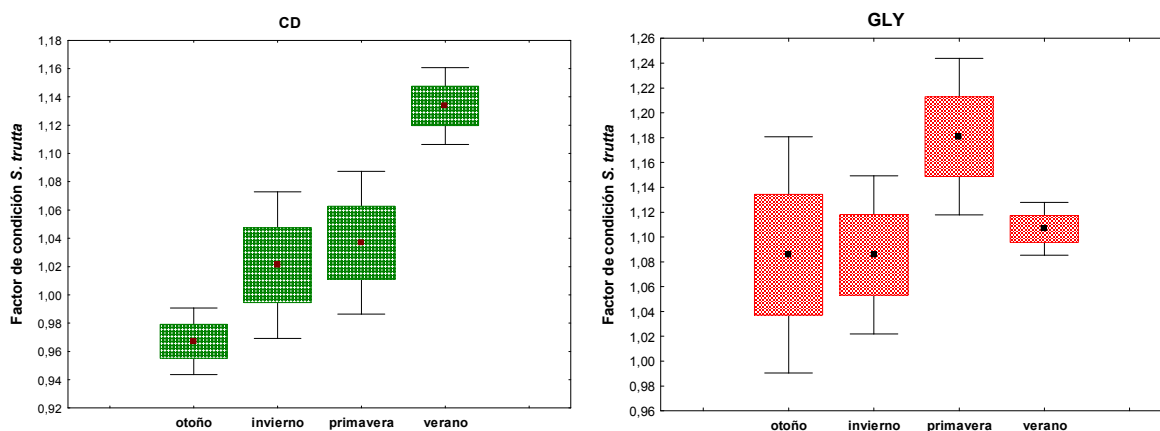


Figura V.3. Variaciones estacionales (n=4) del factor de condición K de *S. trutta*.
 ■ media; □ \pm error estándar; \perp $\pm 1,96^*$ error estándar.

El factor de condición K observado en *O. mykiss* se correlacionó positiva y significativamente con la densidad de macroinvertebrados bentónicos ($p < 0,05$; $r = 0,38$; Fig. V.4) y con la temperatura del agua ($p < 0,05$; $r = 0,34$; Fig. V. 5), no así con los nutrientes (amonio, nitritos + nitratos, fósforo reactivo soluble, total de sólidos en suspensión). De un modo diferente, tales correlaciones no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en el resto de las especies.

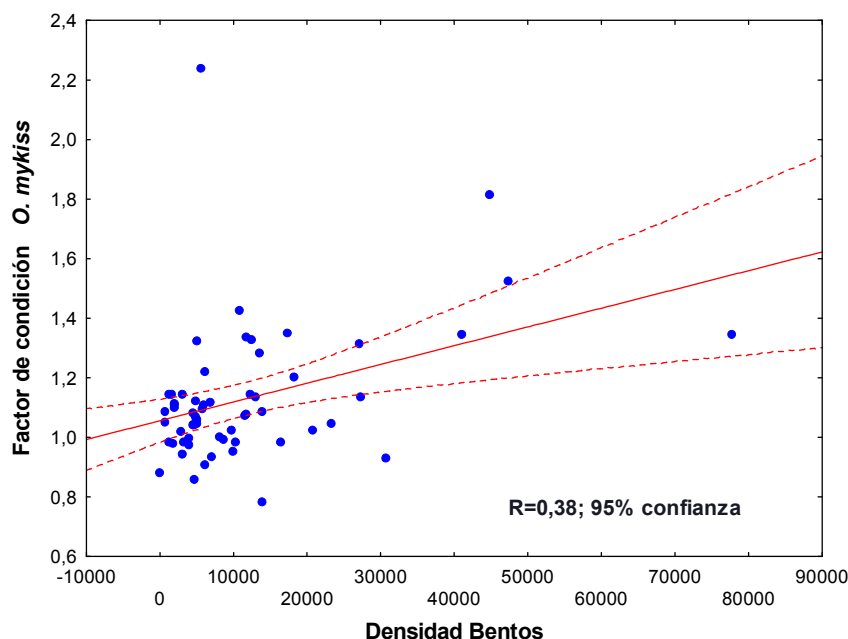
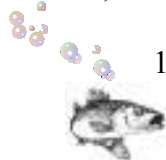


Figura V.4. Modelo de Regresión lineal simple entre el factor de condición K de *O. mykiss* y la densidad del macroinvertebrados bentónicos (Factor de condición K = $1,0558 + 0,63E-5^*$ densidad del bentos; $R = 0,38$; 95 % de confianza).



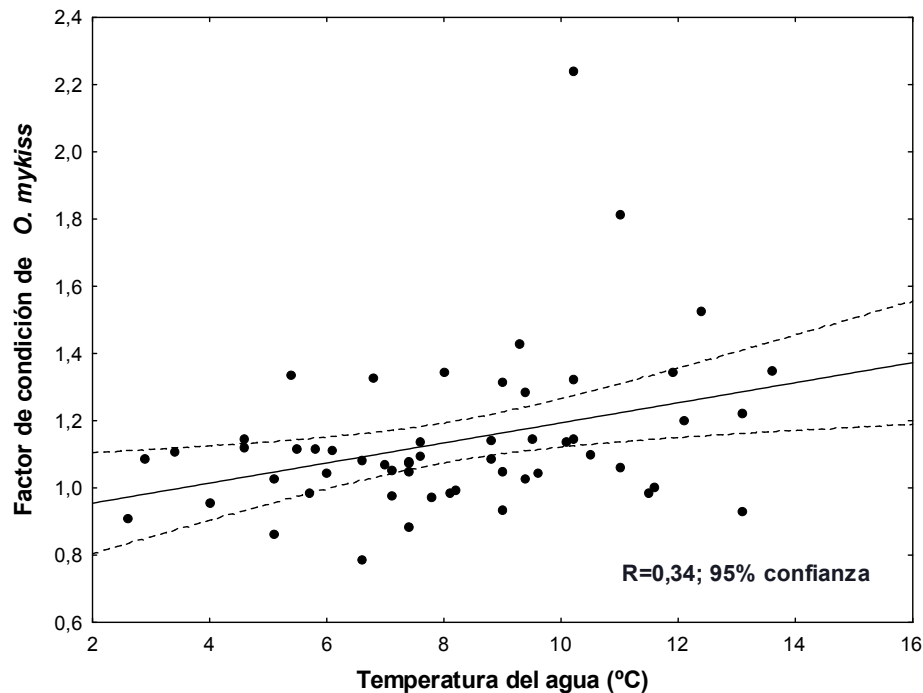


Figura V.5. Regresión lineal simple entre el factor de condición de *O. mykiss* y la temperatura del agua (Factor de condición $K = 0,89494 + 0,02987 \cdot \text{temperatura del agua}$; $R = 0,34$; 95 % de confianza).

V.2.3 Regresión largo-peso

Se obtuvieron modelos de regresión de la relación largo-peso de los individuos pertenecientes a las cinco especies de peces para los diferentes sitios de muestreo donde estuvieron representadas (Tabla V.3). Estos modelos presentaron coeficientes de correlación que estuvieron comprendidos entre los valores 0,43 y 0,99 (Tabla V.3). En la tabla V.4 se observan los modelos de regresión de las relaciones largo total del ejemplar – largo del otolito para las cinco especies de peces representadas en los muestreos (Fig. V.6). Los modelos mostraron coeficientes de correlación comprendidos entre 0,93 y 0,99.

V.2.4 Distribución de tallas

No todas las distribuciones de tallas de los ejemplares de las distintas especies capturadas en los diferentes sitios muestreados fueron normales (Fig. V.7). Los sitios donde la distribución de tallas fue normal (test de Kolmogorov-Smirnov, $p > 0,05$) fueron: **COM**, **HUEM** y **GUIN** para *O. mykiss*; **EU** para *S. trutta*, **GLY**, **CVA**, **NyF** y **EU** para *H. macraei*; y **NyF** para *O. hatcheri*.

Tabla V. 3. Regresiones largo-peso de los ejemplares pertenecientes a las especies representadas en los diferentes sitios de muestreo. “a” y “b” son constantes de la regresión, “R” es el coeficiente de correlación, “VE” es el porcentaje de la varianza explicada y “n” es el número de ejemplares considerados.

Sitio	Especie	Constantes de Regresión			VE (%)	n
		a	b	R		
PAT	<i>S. fontinalis</i>	0,007068	3,128139	0,99	99,19	34
IFO	<i>O. mykiss</i>	0,008164	3,094605	0,99	98,26	42
	<i>S. trutta</i>	0,041437	2,361868	0,94	87,97	27
CHIQ	<i>O. mykiss</i>	0,011103	2,986968	0,98	96,51	151
COM	<i>O. mykiss</i>	0,003145	3,367064	0,88	77,54	47
GLY	<i>O. mykiss</i>	0,039921	2,635843	0,66	44,22	88
	<i>S. trutta</i>	0,01144	2,970068	0,99	99,56	50
	<i>H. macraei</i>	0,007424	2,977237	0,99	99,36	7
CVA	<i>O. mykiss</i>	0,007635	3,094485	0,99	98,89	60
LÑ	<i>O. mykiss</i>	0,01285	2,932888	0,99	99,43	50
MG	<i>O. mykiss</i>	0,0112366	2,943512	0,99	98,94	63
	<i>H. macraei</i>	0,000586	4,071864	0,98	95,41	10
NyF	<i>O. mykiss</i>	0,009145	3,066719	0,99	99,85	162
	<i>H. macraei</i>	0,001814	3,520955	0,94	89,45	4
	<i>O. hatcheri</i>	0,001422	3,613392	0,97	94,66	4
EU	<i>O. mykiss</i>	0,006314	3,241218	0,99	98,9	106
	<i>S. trutta</i>	0,011844	2,982614	0,98	97,14	3
	<i>H. macraei</i>	0,00037	4,741953	0,43	18,18	4
LMU	<i>O. mykiss</i>	0,01251	2,932399	0,97	95,13	315
CU	<i>O. mykiss</i>	0,013104	2,92873	0,99	99,06	122
	<i>S. trutta</i>	0,017735	2,812521	0,98	96,62	36
ED	<i>O. mykiss</i>	0,039155	2,695606	0,91	82,29	35
CD	<i>O. mykiss</i>	0,010202	3,016933	0,99	99,49	59
	<i>S. trutta</i>	0,007851	3,114410	0,99	98,85	69
LMD	<i>O. mykiss</i>	0,010536	3,029027	0,99	97,77	288

Tabla V.4. Resultados de las regresiones largo total del individuo-largo del otolito de los ejemplares capturados. “a” y “b” son constantes de la regresión, “R” es el coeficiente de correlación y “n” es el número de ejemplares considerados.

Especie	Constantes de Regresión			Varianza Explicada (%)	n
	a	b	R		
<i>O. mykiss</i>	4,006383	1,373427	0,93	85,79	83
<i>S. trutta</i>	5,070911	1,054484	0,94	87,94	74
<i>S. fontinalis</i>	6,501622	0,963212	0,96	91,70	34
<i>H. macraei</i>	16,3695	1,202216	0,94	88,41	25
<i>O. hatcheri</i>	5,508368	0,853945	0,99	99,36	4



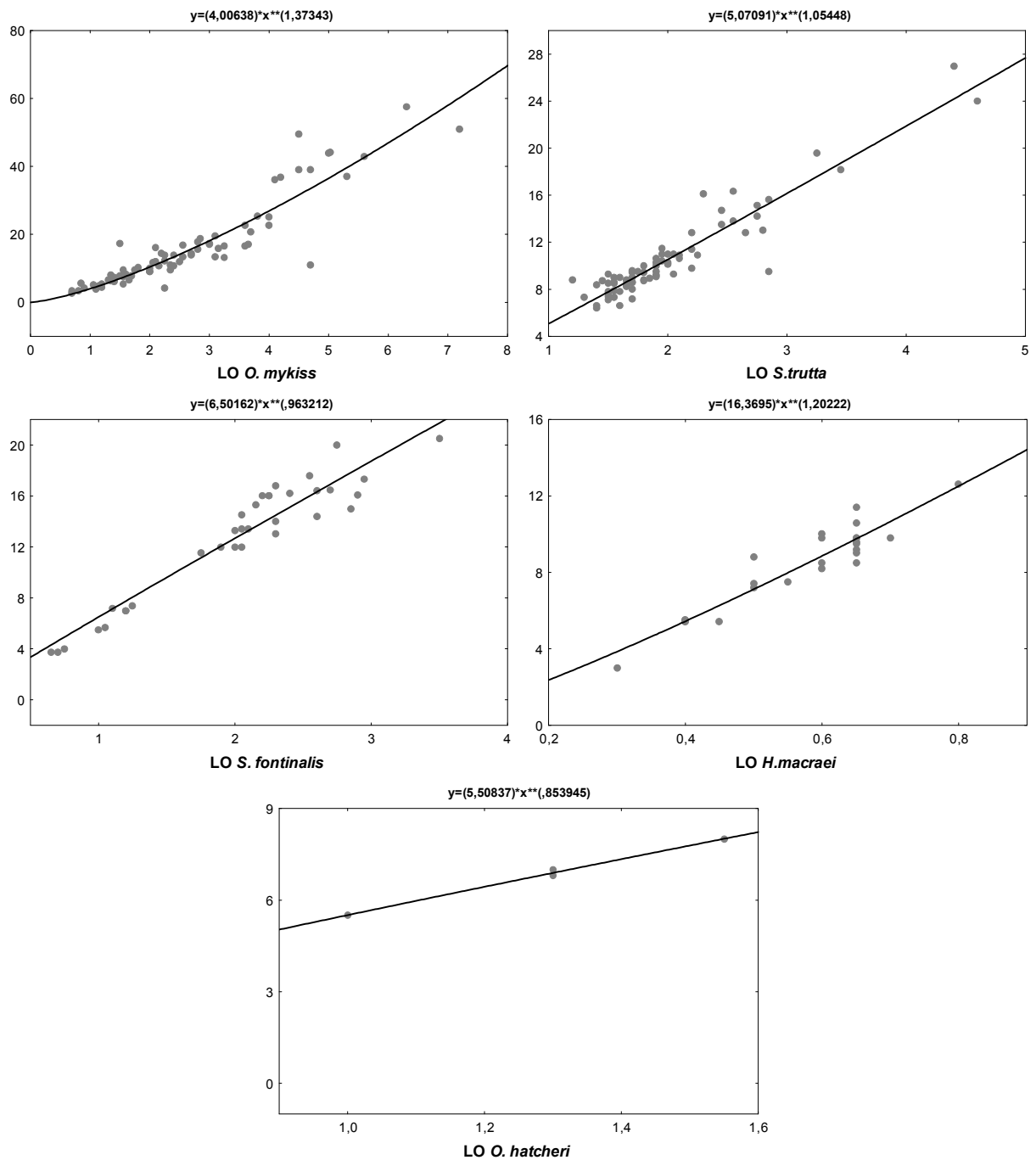


Fig. V.6. Curvas de las regresiones largo total del individuo-largo del otolito estimadas para cada especie a partir de los ejemplares capturados en los diferentes sitios de muestreo

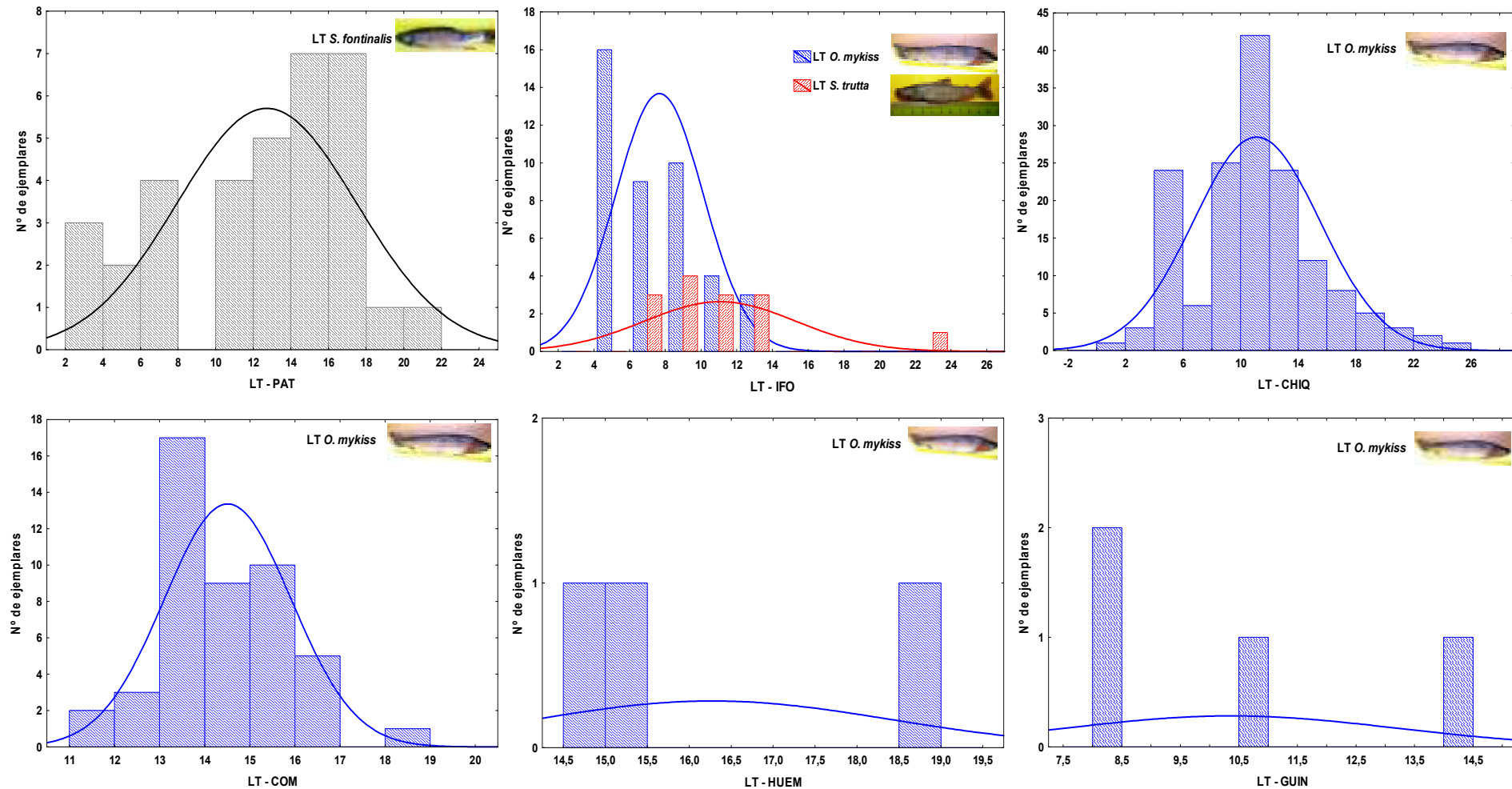
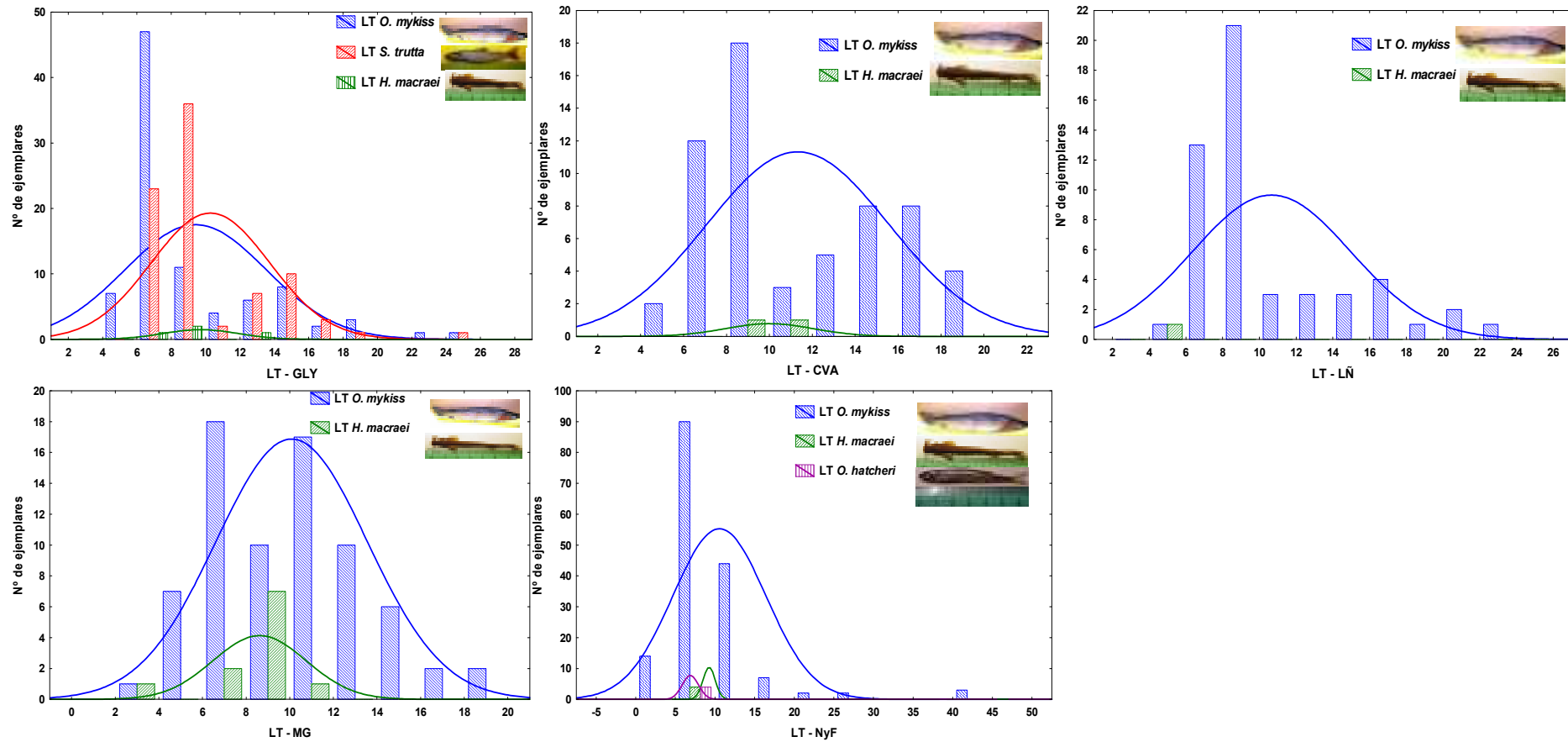
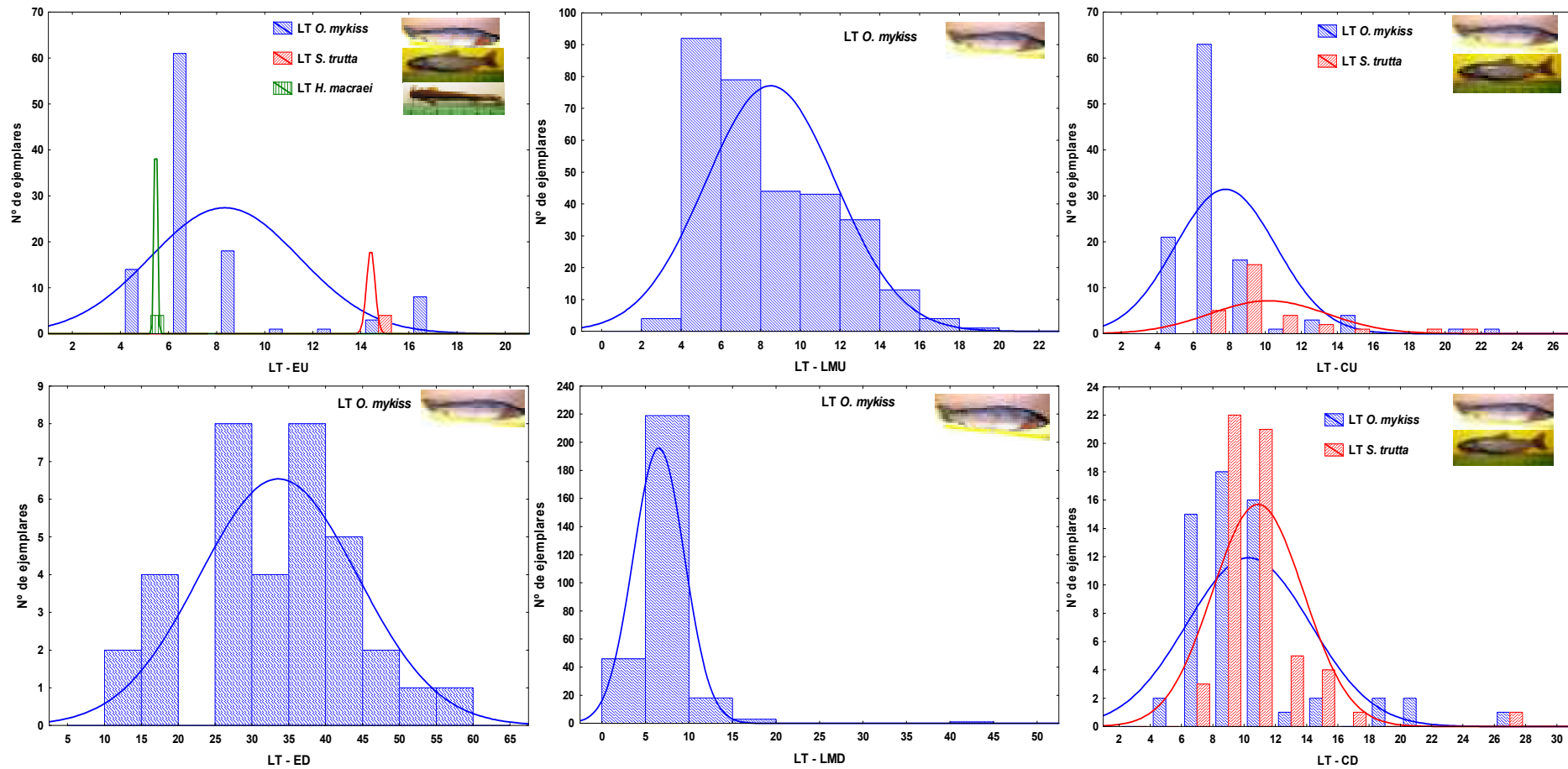


Figura V.7. Distribución de tallas (LT en cm) de los ejemplares de las distintas especies de peces capturadas en los diferentes sitios de muestreo.



continuación Figura V.7.



continuación Figura V.7.

V.2.5 – Relación entre las distribuciones de tallas y los usos de la tierra y períodos del año

El análisis estadístico indicó que las tallas de los ejemplares de *O. mykiss* variaron según los diferentes usos de la tierra en los que estuvieron representados (Kruskall-Wallis, $p<0,05$). De esta manera, el test *a posteriori* Dunn ($p<0,05$) mostró diferencias significativas entre pares de usos de la tierra, siendo el “**Bosque de Ñire sin Manejo**” distinto a los usos de la tierra “**Urbano**”, “**Bosque de Exóticas**”, “**Pre-Urbano**”, “**Bosque de Ñire Manejado**” y “**Pastura**”. A su vez, el uso de la tierra “**Pastura**” mostró diferencias con respecto a los usos de la tierra “**Urbano**”, “**Bosque de Exóticas**” y “**Pre-Urbano**”. El uso de la tierra “**Bosque de Ñire Manejado**” se diferenció de los usos de la tierra “**Urbano**”, “**Bosque de Exóticas**”, “**Pre-Urbano**” y “**Urbano**”; en tanto que el uso de la tierra “**Pre-Urbano**” se diferenció del uso de la tierra “**Urbano**” (Fig. V.8a). Las tallas de los ejemplares de esta especie también variaron según las diferentes épocas del año (Kruskall-Wallis, $p<0,05$), siendo las tallas de otoño diferentes a las observadas en el resto del año (Dunn test, $p<0,05$) (Fig. V.8b). Del mismo modo, las tallas de *S. fontinalis* variaron a lo largo del año (Kruskall-Wallis, $p<0,05$), siendo las tallas de primavera diferentes a las de otoño y verano (Fig. V.9). Las tallas de *S. trutta* variaron en relación a los diferentes usos de la tierra (Kruskall-Wallis, $p<0,05$), siendo los peces capturados en el uso de la tierra “**Bosque de Ñire Manejado**” de mayor tamaño que los representados en el uso de la tierra “**Urbano**” (Dunn test $p<0,05$) (Fig. V.10a). También se observó que la talla de esta especie varió en relación a la estacionalidad (Kruskall-Wallis, $p<0,05$), siendo las tallas de los ejemplares capturados en primavera mayores que la de los individuos obtenidos en otoño y verano (Dunn test $p<0,05$) (Fig. V.10b). Las tallas de *H. macraei* no variaron entre los usos de la tierra donde estuvieron presentes: “**Pastura**” y “**Bosque de Ñire Manejado**” (Kruskall-Wallis, $p>0,05$) ni a lo largo del año (Kruskall-Wallis, $p>0,05$).



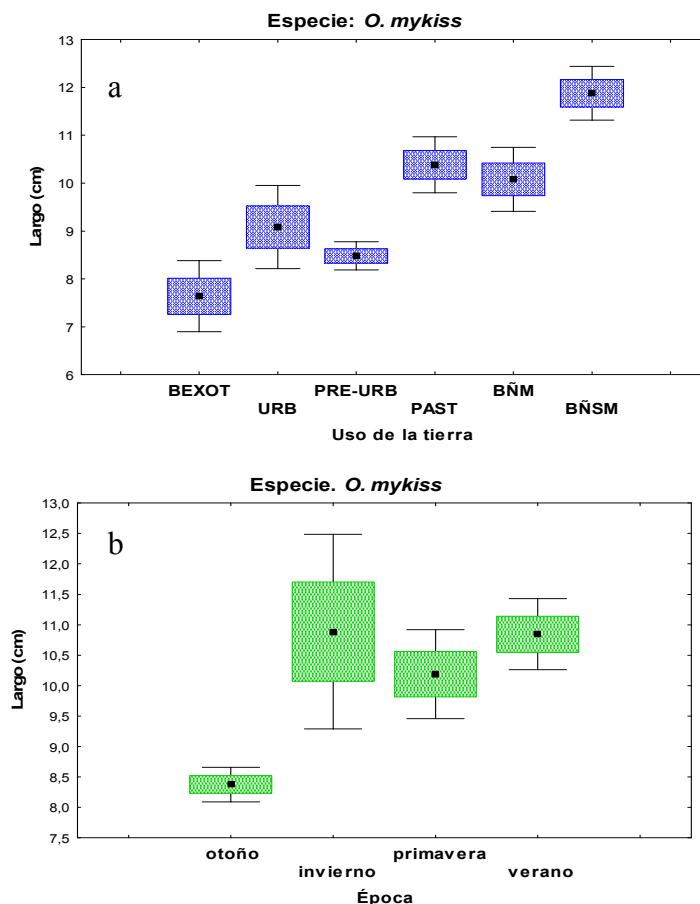


Figura V.8 a y b. Distribución de tallas de los ejemplares de *O. mykiss* con respecto a los diferentes usos de la tierra (n=6) y a las distintas estaciones del año (n=4). Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. ■ media; □ ± error estándar; ⊥ ±1,96* error estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, URB: uso de la tierra “Urbano”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”.

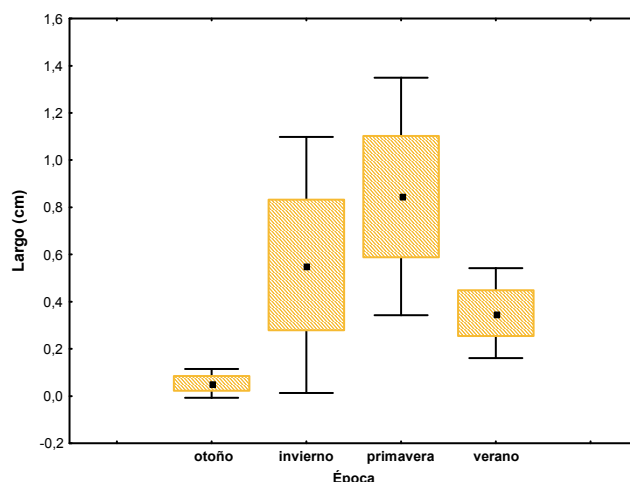


Figura V.9. Distribución de tallas de los ejemplares de *S. fontinalis* con respecto a las diferentes estaciones del año (n=4). Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. ■ media; □ ± error estándar; ⊥ ±1,96* error estándar.



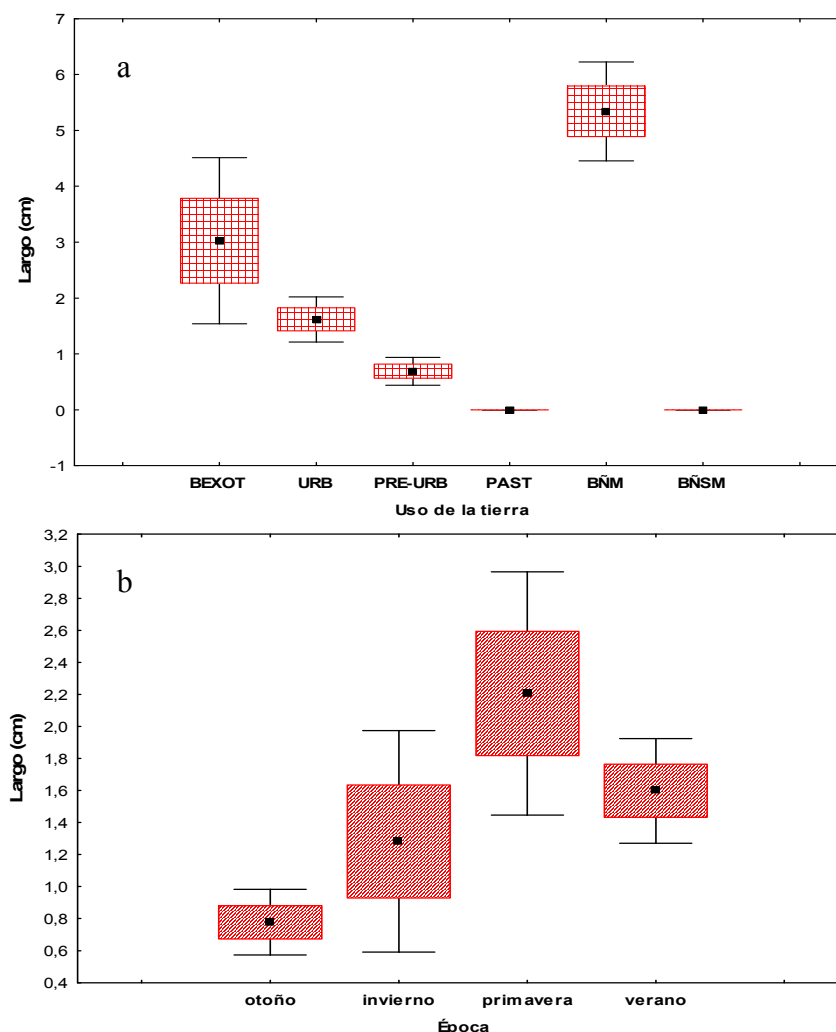
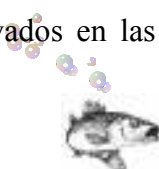


Figura V.10 a y b. Distribución de tallas de los ejemplares de *S. trutta* con respecto a los distintos usos de la tierra (n=6) y a las diferentes estaciones del año (n=4). Los usos “Bosque de lenga Manejado” (BLM) y “Bosque de lenga sin Manejo” (BLSM) no fueron incluidos en el análisis dado que en ellos solo se realizó un muestreo. ■ media; □ ± error estándar; ⊥ ±1,96* error estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, URB: uso de la tierra “Urbano”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”, PAST: uso de la tierra “Pastura”, BÑM: uso de la tierra “Bosque de Ñire Manejado”, BÑSM: uso de la tierra “Bosque de Ñire sin Manejo”

V.3 – DISCUSION

En el presente trabajo las especies estudiadas tanto nativas como exóticas no mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tamaño entre ejemplares de ambos sexos. En las especies introducidas esto podría deberse a que la mayoría de los ejemplares capturados fueron juveniles en los que el dimorfismo sexual reportado para los salmónidos (Del Valle y Nuñez 1990, entre otros) parece no haberse manifestado completamente. Al mismo tiempo, los valores del largo y peso observados en las especies introducidas estuvieron dentro del rango



reportado para ambientes del sur de Chile (Soto *et al.* 2006). A diferencia de esto, la talla media observada en *H. macraei* en el presente trabajo fue mayor a la reportada para el río Limay (Ferriz 1994). Sin embargo, los peces capturados presentaron tallas marcadamente menores que las máximas reportadas para la especie en ambientes de Chile (Arismendi y Penaluna 2009) y Argentina (Miquelarena *et al.* 1997), pero coincidentes con las observadas en el río Caleufú (Barriga y Battini 2009). Al igual que en el estudio de Barriga y Battini (2009), en el presente trabajo se capturaron tanto juveniles como adultos, lo que sugeriría que la transición del estado larval al adulto podría ocurrir en estos sitios. Quizás el bajo orden de los ríos muestreados, le otorguen a estos ambientes características apropiadas para esta transición dado que por la ausencia de peces predadores de gran tamaño la probabilidad de predación podría ser baja.

Los valores anuales del factor de condición K en *O. mykiss* estuvieron dentro de los rangos reportados para Patagonia (Baigún y De_Nichilo 1985, Del_Valle *et al.* 1992, Espinós *et al.* 1993, Voight 1999, Morales y Quirós 2007). De un modo diferente, los valores del factor de condición de *S. trutta* estuvieron por debajo de lo registrado en ríos de Neuquén (Espinós y Espinós 1999) e Islandia (Gíslason y Steingrímsson 2004), aunque coincidieron parcialmente con los valores registrados en Nueva Zelanda (Kristensen y Closs 2008). Los valores del factor de condición K observados en *S. fontinalis*, fueron menores que los registrados en ambientes lénticos de Patagonia (Urbanski *et al.* 1997, Del_Valle *et al.* 1998), pero coincidieron parcialmente con los valores reportados para arroyos de Córdoba (Espinós *et al.* 1997). En cuanto a las especies nativas, los valores de K obtenidos no pudieron ser comparados con datos previos dado que no se han realizado este tipo de análisis en la zona. Como se observa, los valores de K para las diferentes especies de salmónidos difieren marcadamente entre regiones y ello se debe a que las diferentes variables físico-químicas y biológicas de los ambientes influyen fuertemente sobre la condición corporal de los individuos. En este sentido se observó que el factor de condición de *O. mykiss* varió significativamente según los usos de la tierra a los que están sometidos los arroyos y los períodos del año. Los individuos con mejor condición corporal fueron capturados en los sitios asociados al uso “**Urbano**”, lo que coincide con lo reportado en otros trabajos donde se indica que, comparado con sitios forestados, en dichos ambientes los salmónidos crecen más rápido y presentan mayores tamaños (Scott *et al.* 1986, Paul y Meyer 2001). Según estos autores eso ocurriría como resultado de la mayor temperatura del agua y biomasa de macroinvertebrados presentes en ese tipo de ríos. Dicha hipótesis se ve confirmada en este trabajo dado que *O. mykiss* mostró una correlación positiva entre el factor de condición K y la densidad de macroinvertebrados bentónicos y la temperatura del agua, las que a lo largo de todo el año fueron mayores en los sitios urbanos.










Las regresiones largo – peso obtenidas para todas las especies de peces en los sitios muestreados presentaron valores de la constante b muy cercanos al crecimiento isométrico, similar a lo reportado para las mismas especies en Patagonia (Del_Valle *et al.* 1999, Baigún 2001, Grosman *et al.* 2001). Esta observación estaría evidenciando un crecimiento de los ejemplares sin cambios en su forma relativa o en su peso específico (Willis 1989).

En coincidencia con lo reportado por otros autores (Guerrero 1984, Dománico y Guerrero 1990, Reid 1996), en este trabajo se observó que el largo total del otolito es un buen parámetro para estimar la talla de los individuos por lo que es de gran utilidad en el estudio de la composición de la dieta de vertebrados ictiófagos (Casaux *et al.* 2003).

Las tallas de *O. mykiss* estuvieron comprendidas dentro de los rangos observados en Chile para ríos de cabecera (Soto *et al.* 2006) y variaron según los diferentes usos de la tierra. En los sitios asociados a “**Bosque de Exóticas**” las tallas medias de los ejemplares de *O. mykiss* fueron significativamente menores que las de aquellos capturados en el resto de los ambientes, en tanto que en los sitios asociados a “**Bosque de Ñire sin Manejo**” los valores medios de las tallas de los ejemplares capturados fueron significativamente mayores que en los sitios asociados al resto de los usos de la tierra.

V.4 – CONCLUSIONES

-  Los pesos y tallas observados en las especies de peces estuvieron dentro de los rangos reportados en trabajos previos.
-  Las tallas de *O. mykiss* variaron según los diferentes usos de la tierra. Las tallas fueron significativamente menores en el uso “**Bosque de Exóticas**”; en tanto que fueron significativamente mayores en el uso “**Bosque de Ñire sin Manejo**”.
-  Los valores del factor de condición K para las especies capturadas coincidieron parcialmente con lo reportado para la zona.
-  Los salmónidos representados en los muestreos se encuentran en el límite inferior y en algunos casos por debajo de la buena condición corporal.
-  El factor de condición K de *O. mykiss* varió según los usos de la tierra a los que estuvieron asociados los arroyos y con la estacionalidad.
-  *Oncorhynchus mykiss* presentó mejor condición corporal en arroyos asociados al uso “**Urbano**”, lo que parece deberse a la mayor oferta de macroinvertebrados bentónicos y a la mayor temperatura del agua en dichos ambientes.
-  *Oncorhynchus mykiss* fue la única especie que mostró correlación entre el factor de condición K y la densidad de macroinvertebrados bentónicos y la temperatura del agua.





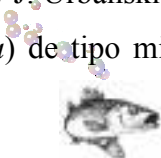
Hubo fluctuaciones significativas del factor de condición K a lo largo del año dependiendo de la especie y de los sitios.



El largo total del otolito es un buen parámetro para estimar la talla de los individuos.

Bibliografía

- Anderson R. O. y S. J. Gutreuter. 1993. Length, weight and associated structural indices. In: Nielsen L. A. y D. L. Johnson. Fisheries Techniques. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland., 283-300 pp.
- Arismendi I. y B. Penaluna. 2009. Peces nativos en aguas continentales del Sur de Chile. Native inland fishes of Southern Chile. Universidad Austral de Chile. 51 pp.
- Baigún C. y A. De_Nichilo. 1985. Pesca experimental. III Parte. Chubut, MESOP. 66-130 pp.
- Baigún C. R. M. 2001. Ecología pesquera de lagos y embalses patagónicos (Argentina). Instituto Nacional de investigación y desarrollo pesquero. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Doctorado. 368 pp.
- Barriga J. P. y M. A. Battini. 2009. Ecological significances of ontogenetic shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian river. *Ecol. Freshw. Fish* **18**: 395-405
- Biscayart C., C. D. Pasquale y M. T. Bello. 2001. La programación dinámica en la migración de salmónidos. I Reunión Binacional de Ecología-XX Reunión Argentina de Ecología-X Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile., San Carlos de Bariloche-Argentina. 59 pp.
- Bonetto A. A., C. Pignalberi, E. C. d. Yuan y O. Oliveros. 1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la Cuenca del Plata. *Physis* **30**: 505-520
- Casaux R., E. Barrera-Oro, A. Baroni y A. Ramón. 2003. Ecology of inshore notothenioid fish from the Danco Coast, Antarctic Peninsula. *Polar Biol.* **26**: 157-165
- Del_Valle A., A. C. Espinós y P. Nuñez. 1992. Reproductores de trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) en un arroyo tributario del Lago Huechalafquen (Neuquén, Argentina). Informe Técnico N° 7. Centro de ecología aplicada del Neuquén. Departamento de Acuicultura CEAN - JICA. 21 pp.
- Del_Valle A. E., A. C. Espinós y J. Urbanski. 1998. Evaluación expeditiva de las poblaciones de salmónidos del Lago La Plata, Provincia del Chubut. 40 pp.
- Del_Valle A. E., A. C. Espinós y J. Urbanski. 1999. Evaluación de la pesca deportiva de truchas marrones (*Salmo trutta*) de tipo migratorio en el Río Chimehuín, Neuquén. Informe



- Técnico N° 24. Centro de ecología aplicada del Neuquén. Departamento de Acuicultura CEAN - JICA. 66 pp.
- Del_Valle A. E. y P. Nuñez. 1990. Los peces de la provincia del Neuquén. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 86 pp.
- Dománico A. A. y C. A. Guerrero. 1990. Utilización del otolito para la determinación de la edad y el crecimiento en *Percichthys trucha* (Valenciennes, 1850) (Osteichthyes; Percichthyidae). *Medio Ambiente* **11**: 42-52
- Espinós A., M. Sakai, R. Roa y J. L. Mendoza. 1993. Comportamiento migratorio de la trucha Arco Iris adulta en el lago Huechulafquen (campaña de marcación 1990-91). Centro de ecología aplicada del Neuquén. Departamento de Acuicultura CEAN - JICA. 42 pp.
- Espinós A. C. y N. A. Espinós. 1999. Mejoramiento y propagación de las poblaciones de salmónidos del río Pulmarí - Mejoramiento de la pesca deportiva. Informe Técnico 23. Centro de Ecología Aplicada del Neuquén. Sección Ecología Acuática (JICA). 60 pp.
- Espinós A. C., J. Urbanski y A. E. Del_Valle. 1997. Truchas de arroyo de Pampa de Achala, Córdoba. Círculo de Pescadores con Mosca de Córdoba. Inédito. 10 pp.
- Ferriz R. 1994. Alimentación de *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) y *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Teleostei, Siluriformes) en el Río Limay, Argentina. *Naturalia patagónica* **2**: 83-88
- Fulton T. 1902. Rate of growth of sea-fishes. *Sci. Invest. Fish. Div. Scot. Rept.* **2**: 1-22
- Gíslason G. y S. Steingrímsson. 2004. Seasonal and spatial variation in the diet of brown trout (*Salmo trutta* L.) in the subarctic River Laxá, north-east Iceland. *Aquatic Ecol.* **38**: 263-270
- Grosman F., P. Sanzano, D. Agüeria, G. González y S. Sergueña. 2001. Ecología reproductiva, edad, crecimiento, condición y alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista AquaTIC* **12**: www.revistaaquatic.com/aquatic
- Guerrero C. A. 1984. Edad y crecimiento en la perca criolla bocona, "*Percichthys colhuapiensis*" Mac Donagh, 1955 (Osteichthyes, Percichthyidae). *Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. **4**: 95-107
- Helm W. 1964. Yellow bass in Wisconsin. *Trans. Wisc. A. Sci. A.L* **53**: 109-125
- Kristensen E. A. y G. P. Closs. 2008. Environmental variability and population dynamics of juvenile brown trout (*Salmo trutta*) in an upstream and downstream reach of a small New Zealand river. *New Zeal. J. Mar. Fresh.* **42**: 57-71
- Miquelarena A., H. L. López y L. C. Protogino. 1997. Los Peces del Neuquén. TAG - Servicios Editoriales y Publicitarios. 50 pp.



- Morales G. A. y R. Quirós. 2007. Desempeño productivo de la trucha arco iris en jaulas bajo diferentes estrategias de alimentación. *Asoc. Lat. Prod. Ani.* **15**: 119-127
- Paul M. y J. Meyer. 2001. Streams in the urban landscape. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* **32**: 333-365
- Pianka E. R. 1970. On r- and K- selection. *Am. Nat.* **100**: 592-597
- Reid K. 1996. A Guide to the use of otoliths in the study of predators at South Georgia. Cambridge UK. Natural Environment Research Council, 40 pp.
- Scott J. B., C. R. Steward y Q. J. Stober. 1986. Effects of urban development on fish population dynamics in Kelsey Creek, Washington. *Trans. Am. Fish. Soc.* **115**: 555-567
- Soto D., I. Arismendi, J. Gonzalez, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman y A. Lara. 2006. Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **79**: 97-117
- Tesch F. 1971. Age and growth. In: Ricker W. Methods for assessment of fish production in fresh waters. Second Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford
- Edinburgh, 98-130 pp.
- Urbanski J., J. P. Hualde y G. Blasetti. 1997. Caracterización de la fauna íctica del Lago Lolog. Pautas de manejo. Centro de ecología aplicada del Neuquén. Departamento de Acuicultura CEAN - JICA. 66 pp.
- Voight H. N. 1999. Assessment of juvenile salmonid populations in two index reaches of McGarvey Creek, a tributary to the lower Klamath River, CA. Habitat Assessment and Biological Monitoring Division. 12 pp.
- Watson D. J. y E. K. Balon. 1984. Ecomorphological analysis of fish taxocenes in rainforest streams of northern Borneo. *J. Fish Biol.* **25**: 371-384
- Willis D. W. 1989. Proposed standard length-weight equation for northern pike. *N. Am. J. Fish. Manag.* **9**: 203-208
- Winemiller K. O. 1989. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environ. Biol. Fish.* **26**: 177-199



CAPÍTULO 6

Composición de la dieta de la comunidad de Peces





VI - INTRODUCCION

En los sistemas de agua dulce se ha observado que los predadores frecuentemente se alimentan en hábitat particulares y seleccionando presas específicas (McIntosh 2000), pudiendo de este modo influir sobre la dinámica de las poblaciones de las especies presa (Mittelbach 1988, Cooper *et al.* 1990, Power 1990, Dahl y Greenberg 1996), alterando aspectos de su comportamiento reproductivo y alimentario, crecimiento, morfología, etc (Ulyel *et al.* 1990, Arena-Granado y Acero 1992). En consecuencia, el estudio de la dieta y de los hábitos alimentarios de los peces es considerado una buena herramienta para entender las interacciones y la dinámica de la estructura trófica de una comunidad (Garvey *et al.* 1998, Vander_Zanden *et al.* 2000). Además, comprender estas interacciones tróficas es de fundamental importancia para optimizar el manejo de los recursos acuáticos dado que la disponibilidad de alimento es un factor limitante en la expansión de las poblaciones (Ringuelet *et al.* 1980). Para ello también es de particular importancia comprender el modo en el que la alteración del ambiente determina la disponibilidad de alimento (Cailliet *et al.* 1986) y, en definitiva, el flujo de energía dentro de un ecosistema (Ciancio y Pascual 2006).

La mayoría de los trabajos sobre aspectos alimentarios de peces desarrollados en Patagonia han estado focalizados en salmónidos introducidos (Roa y Espinós 1993, Buria *et al.* 2009), entre otros; en tanto que aquellos relacionados con las especies autóctonas (Ferriz 1987, Grosman y Rudzik 1990, Ferriz 1994, Cussac *et al.* 1998, Escalante y Menni 1999, Lattuca *et al.* 2007, Barriga y Battini 2009), entre otros; como así también con las relaciones tróficas entre ambos grupos de peces (Ferriz 1988, Grosman 1994, Macchi *et al.* 1999, Alvear *et al.* 2007, Macchi *et al.* 2007b), son aun relativamente escasos y necesarios para comprender las interacciones entre especies (Pascual *et al.* 2002, Junk 2007, Macchi *et al.* 2008). Es por ello que el objetivo de este capítulo es proveer información que aporte al conocimiento del comportamiento alimentario de especies nativas y autóctonas en ambientes lóticos del oeste de Chubut y que también permita avanzar en la comprensión del modo en que estas se inter-relacionan, ya sea a través de la predación o la competencia por el alimento.

VI.1 – MATERIALES Y METODOS

Para el presente capítulo se utilizó la información generada a partir del análisis de los peces representados en una sub-muestra de 1178 ejemplares obtenida estacionalmente en ríos y arroyos del noroeste de Chubut, entre mayo de 2005 y marzo de 2006 (ver detalle en capítulo II, sección



II.1). En el laboratorio los ejemplares fueron medidos, pesados y se les extrajo el contenido estomacal. A diferencia del resto de las especies, en *Odontesthes hatcheri* debido a la indiferenciación entre estómago e intestino se analizó el tracto digestivo en su conjunto (Tabla VI.1).

VI.1.1 – Estado de repleción

Por observación directa se determinó el estado de repleción estomacal de los 1178 ejemplares considerados para el estudio de dieta (ver arriba) y para su categorización se utilizó una escala de 5 puntos: 0 (vacío), 1 (1/4 lleno), 2 (1/2 lleno), 3 (3/4 lleno) y 4 (lleno).

Para determinar si el estado de repleción estuvo asociado con alguna característica del ambiente, con la época del año, con el estado reproductivo, etc, se utilizó el análisis estadístico no paramétrico Kruskal-Wallis con un nivel de significancia $p < 0,05$ y un test *a posteriori* (Dunn test, $p < 0,05$). También se exploraron modelos de regresión lineal simple para establecer las relaciones entre el estado de repleción de las especies de peces y la densidad de macroinvertebrados bentónicos y con el factor de condición K.

VI.1.2 Composición General de la dieta

Los contenidos estomacales o intestinales fueron examinados con la ayuda de una lupa binocular (8 - 32X) y un microscopio óptico (50 – 1000X). Los ítems presa fueron identificados hasta el nivel taxonómico más bajo posible mediante el empleo de claves taxonómicas (Lopretto y Tell 1995, Fernández y Domínguez 2001), y posteriormente fueron contados y pesados (precisión 0,001 g).

La composición de la dieta se expresa en términos de frecuencia de ocurrencia porcentual (F%), importancia en número porcentual (N%) e importancia en masa porcentual (M%). Además, y a los efectos de reducir los errores asociados a las estimaciones numéricas (N%) y gravimétricas (M%), también se estimó el coeficiente alimentario **Q** (Hureau 1970). Este coeficiente es el producto del porcentaje en número y el porcentaje en peso de cada uno de los ítems presa. De acuerdo a este coeficiente las presas se asignan a las siguientes categorías:

$Q \geq 200$ presas principales

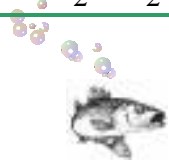
$20 \leq Q \leq 200$ presas secundarias

$Q \leq 20$ presas ocasionales o accesorias



Tabla VI. 1 Número total de tractos digestivos analizados por especie, sitio, período de muestreo y estado de repleción de acuerdo a la escala de 5 puntos descripta en la sección VI.1.1

		otoño					invierno					primavera					verano								
		0	1	2	3	4	Total	0	1	2	3	4	Total	0	1	2	3	4	Total	0	1	2	3	4	Total
PAT	<i>S. fontinalis</i>				2	1	3			3	1		4		4	1	3	4	12	1	5	7	1	1	15
IFO	<i>O. mykiss</i>		19	1			20				1	3	4			1	2	2	5		1	4	8		13
	<i>S. trutta</i>		2	2			4		1				1		1	1	1	1	4		3	1	1		5
COM	<i>O. mykiss</i>		9	4	4		17														5	13	9	3	30
CHIQ	<i>O. mykiss</i>		3	22	5		30					5	5	1	3	6	15	5	30		8	14	8		30
HUEM	<i>O. mykiss</i>																						3	3	
GUIN	<i>O. mykiss</i>																						4	4	
CVA	<i>O. mykiss</i>		8	6	6	1	21	1	3	1	2		7			1	1		2		12	9	8	1	30
	<i>H. macraei</i>								1				1										1	1	
GLY	<i>O. mykiss</i>		11	11	5	1	28		1			1	2			1	4	3	8		3	12	12	3	30
	<i>S. trutta</i>		17	6	5		28				3		3			2	2	8	2	14		9	13	6	28
	<i>H. macraei</i>													2			1		3		1			1	
NyF	<i>O. mykiss</i>		7	7	11	5	30	1	3	7	8	8	27		4	2	8	8	22		7	7	11	5	30
	<i>H. macraei</i>	1	1				2														1			2	
	<i>O. hatcheri</i>			2			2																2	2	
LÑ	<i>O. mykiss</i>		1				1					2	2		1	2	1		4		6	13	8	3	30
	<i>H. macraei</i>																						1	1	
MG	<i>O. mykiss</i>		13	16	1		30		3	5	1		9		2	2			4	1	5	9	6	4	25
	<i>H. macraei</i>	1	2	1			4			1	1		2				1		1			3	1		4
EU	<i>O. mykiss</i>	0	14	14	2		30				2	1	3			1			1		1		8	4	13
	<i>H. macraei</i>	1	2	1			4																		
	<i>S. trutta</i>																					1	1		2
LMU	<i>O. mykiss</i>	0	4	14	7	5	30			2	1	14	17		0	6	7	17	30	1	14	7	8		30
CU	<i>O. mykiss</i>	2	12	12	3	1	30			1	1	2	4				1		1		6	10	11	3	30
	<i>S. trutta</i>		4	2	1		7				3		3		1		1		2		5	3	7	2	17
ED	<i>O. mykiss</i>		4		1		5		1	1	1		3	1	1		1		3	2	15	5	2		24
LMD	<i>O. mykiss</i>	0	9	6	8	7	30	0	1		2	7	10				6	17	23	1	16	12	1		30
CD	<i>O. mykiss</i>		7	6	5		18				3	2	6	11		2	1	2	7	1	5	13	4		23
	<i>S. trutta</i>	0	15	3			18				2	2	2	6		4	2	3	9		12	12			24



VI.1.3. Superposición en la dieta

Para estimar en grado de competencia por el alimento a nivel comunidad, en aquellos sitios en los que se capturó más de una especie se calculó el índice de Tyler (1092). De acuerdo a este índice la co-ocurrencia de presas es el número total de co-ocurrencia de las presas entre todos los predadores dividido el número de las posibles co-ocurrencias. De esta manera el número de co-ocurrencias posibles es el número de predadores menos 1, multiplicado por el número de presas.

Para estimar el grado de superposición de la dieta entre pares de predadores se utilizó el índice de Similaridad “S” (Linton *et al.* 1981):

$$S = 100 * (1 - \frac{1}{2} * \sum |P_{xi} - P_{yi}|)$$

donde P_{xi} y P_{yi} son la proporción con que la presa i contribuye a la dieta de las especies del pez x e y respectivamente. El rango de valores de “S” va desde 0, cuando no hay presas compartidas, hasta 100, cuando la dieta de las dos especies es idéntica. El índice de Similaridad se calculó en base a la contribución en masa de los ítems consumidos.

VI.1.4. Diversidad

La diversidad trófica para cada especie se calculó mediante el índice de Shannon-Wiener (H') de acuerdo a:

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i * \log_2 p_i)$$

donde p_i es la proporción en número con que i -ésimo taxón presa ocurre en la dieta y S es el número de taxones presa. Utilizando los valores de H' se determinó el grado de eurifagia de los predadores (Berg 1979).

VI.1.5. Selectividad en la dieta

Para estimar el grado de selectividad de los predadores hacia las diferentes especies de macroinvertebrados bentónicos se utilizó el índice de Ivlev (1961) de acuerdo a:

$$I = \frac{E_i - B_i}{E_i + B_i}$$

donde E_i es el porcentaje numérico de la presa i en el contenido estomacal y B_i es el porcentaje numérico de esa presa en el bentos. Valores positivos indican que la presa es seleccionada positivamente. La información sobre disponibilidad de macroinvertebrados bentónicos se obtuvo concurrentemente con la captura de peces.



VI.2- RESULTADOS

VI.2.1 – Estado de repleción

En términos generales, los estados de repleción que ocurrieron con mayor y menor frecuencia fueron el 2 y el 0 respectivamente (Fig.VI.1).

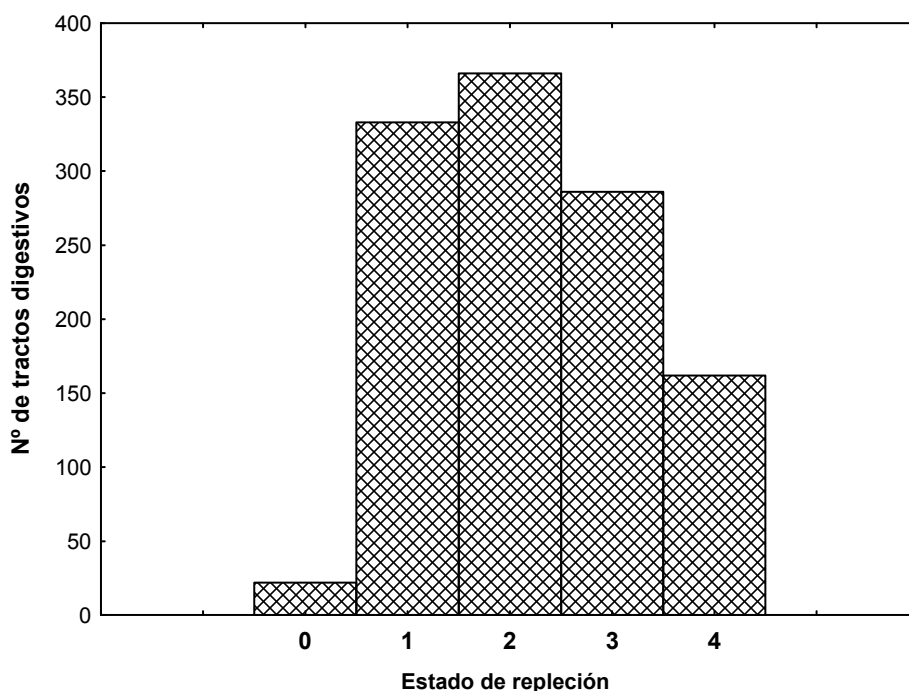


Figura VI.1. Distribución de los estados de repleción de los ejemplares de las diferentes especies representadas en las muestras analizadas conjuntamente.

El estado de repleción de los ejemplares de *Oncorhynchus mykiss* no varió con respecto a los diferentes usos de la tierra (Kruskall-Wallis, $p > 0,05$), aunque si lo hizo en relación a las diferentes estaciones del año (Kruskall-Wallis, $p < 0,05$) (Fig. VI.2), observándose que los estados de repleción de invierno y primavera fueron mayores que los de otoño y verano (Dunn test, $p < 0,05$). Los estados de repleción (Fig. VI.3) observados en otoño en **IFO** y **EU** (Dunn test, $p < 0,05$) fueron menores que los de invierno y primavera; los estados de repleción observados en invierno en **CU** (Dunn test, $p < 0,05$) fueron mayores que los de otoño y los estados de repleción observados en primavera en **GLY** (Dunn test, $p < 0,05$) fueron mayores que los de otoño. En los sitios **LMD** y **LMU** los valores observados en primavera e invierno fueron mayores que los de otoño y verano (Dunn test, $p < 0,05$), en tanto que en **CHIQ** y **CD** los valores de invierno fueron mayores que los de otoño y al verano (Dunn test, $p < 0,05$) (Fig. VI.4).



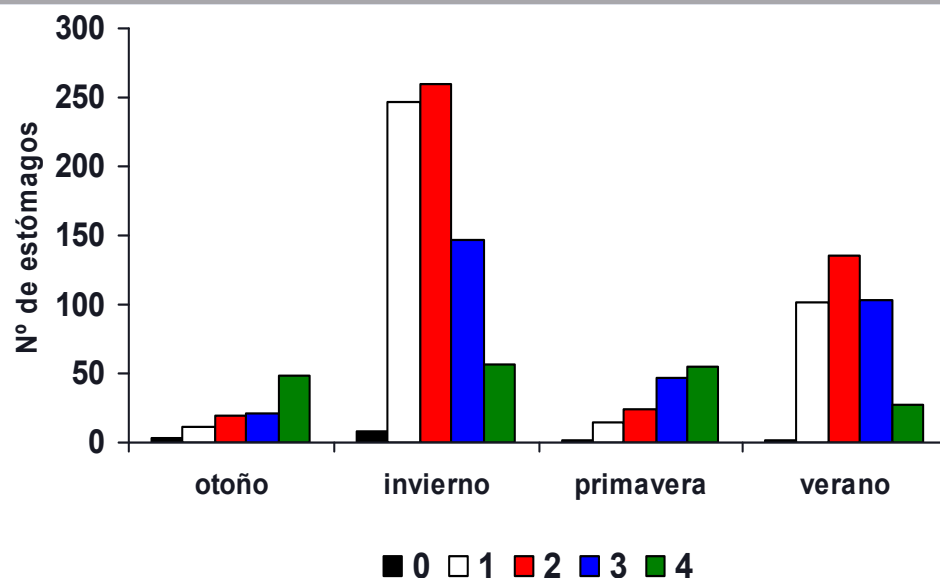


Figura VI.2. Variación estacional del estado de repleción en *O. mykiss* sin diferenciar entre sitios de muestreo

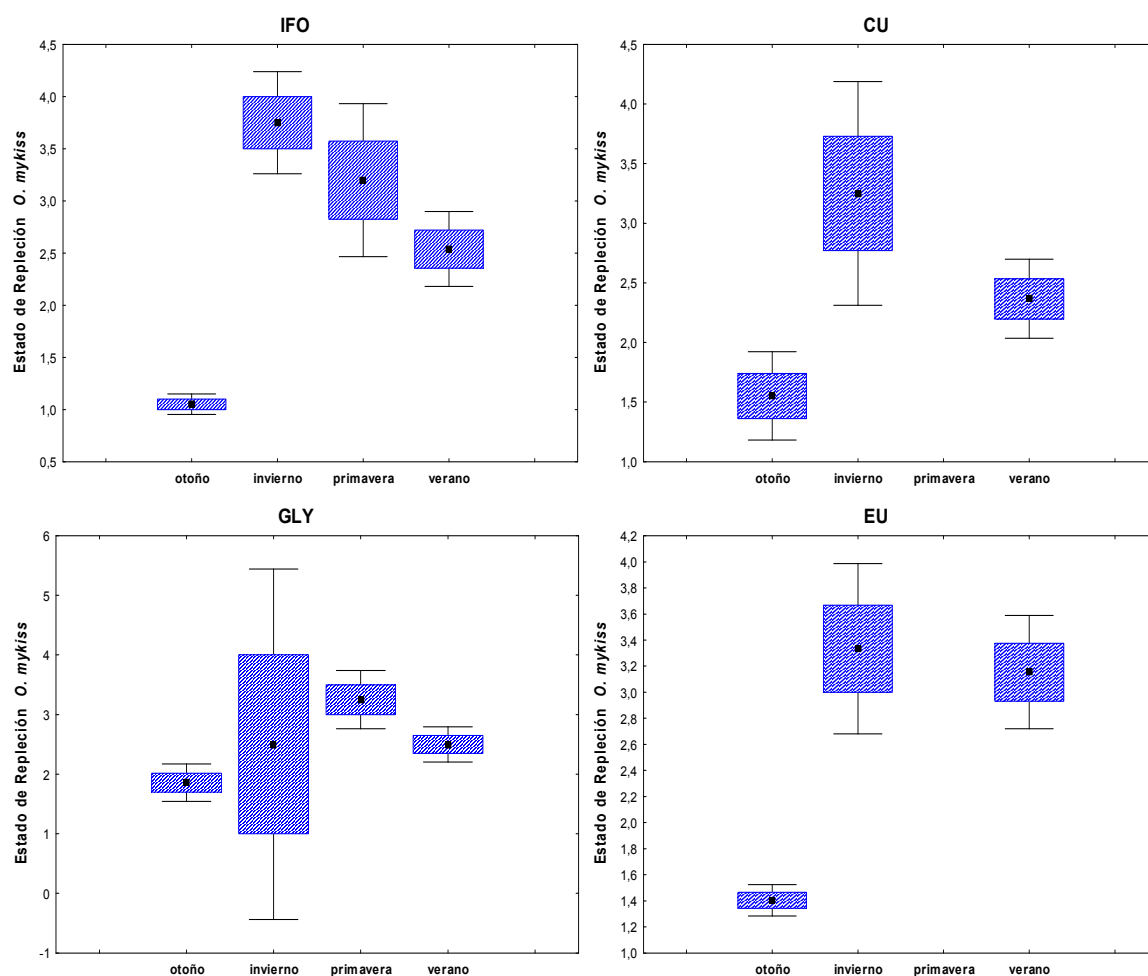


Figura VI.3. Estados de repleción observados en *O. mykiss* en los sitios donde los valores de otoño fueron significativamente más bajos que en las restantes épocas del año. ▪ media; □ \pm error estándar; \perp $\pm 1,96^*$ error estándar.



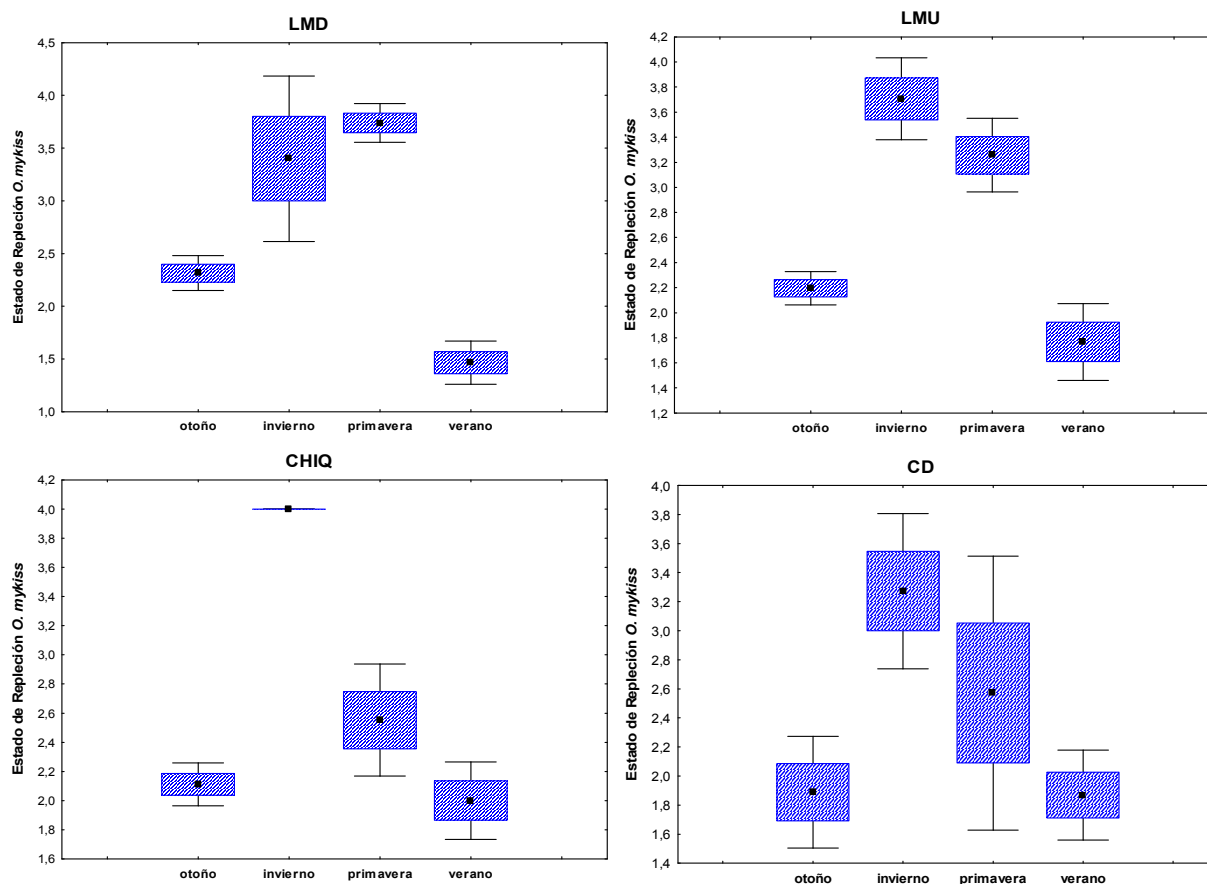


Figura VI.4. Estados de repleción observados en *O. mykiss* en los sitios donde los valores de verano fueron significativamente más bajos que en las restantes épocas del año. ■ media; □ \pm error estándar; \perp $\pm 1,96^*$ error estándar.

El estado de repleción de los ejemplares de *Salmo trutta* varió en relación al uso de la tierra (Kruskall-Wallis, $p < 0,05$), siendo los valores observados en los sitios “Pre-Urbano” mayores que los registrados en los sitios correspondientes al uso “Urbano” (Dunn test, $p < 0,05$; Fig. VI.5). En el único sitio donde el estado de repleción de *S. trutta* varió de un modo significativo a lo largo del año fue en CD (Kruskall-Wallis, $p < 0,05$), siendo los valores registrados en verano mayor que los de otoño (Dunn test, $p < 0,05$) (Fig. VI.6).



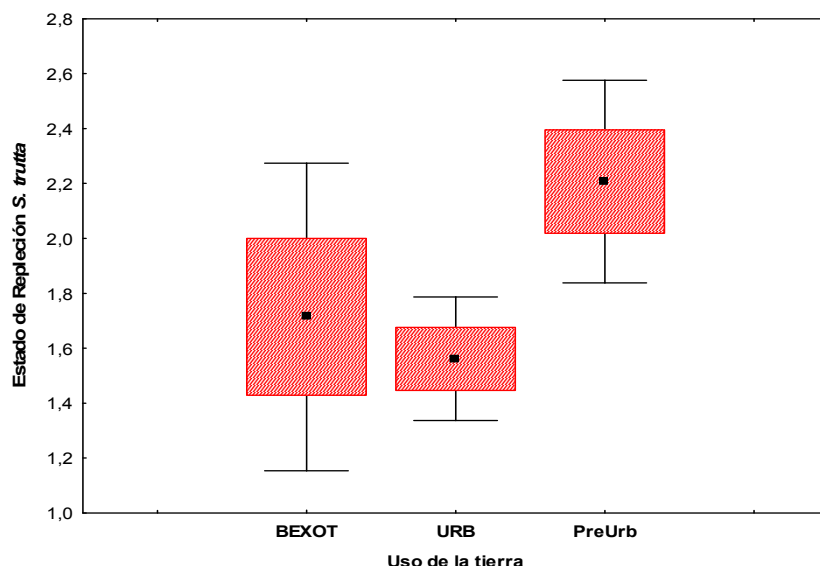


Figura VI.5. Estado de repleción estomacal de los ejemplares de *S. trutta* en relación al uso de la tierra donde la especie estuvo presente (n=3). ■ media; □ ± error estándar; ┘ ±1,96* error estándar. BEXOT: uso de la tierra “Bosque de Exóticas”, URB: uso de la tierra “Urbano”, PRE-URB: uso de la tierra “Pre-Urbano”.

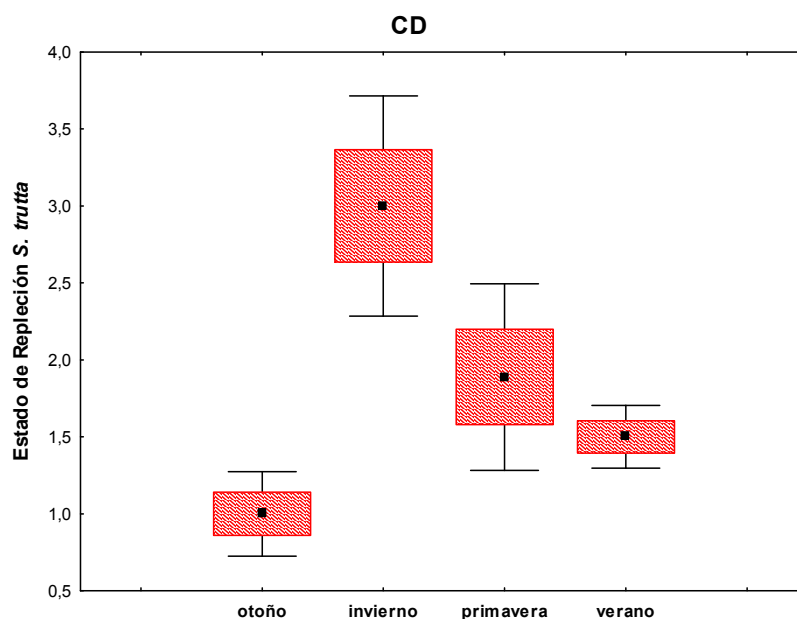


Figura VI.6. Estados de repleción observados en *S. trutta* en los sitios donde los valores de otoño fueron significativamente más bajos que en las restantes épocas del año. ■ media; □ ± error estándar; ┘ ±1,96* error estándar.

Tanto en *Salvelinus fontinalis* como *Hatcheria macraei*, el estado de repleción no varió a lo largo del año (Kruskall-Wallis, $p>0,05$). Además, *H. macraei* tampoco presentó diferencias en el estado de repleción con respecto al uso de la tierra (Kruskall-Wallis, $p>0,05$).



Las diferencias en los estados de repleción de *Odontesthes hatcheri* no fueron analizados debido a que esta especie estuvo solamente representada en NyF y sólo se capturaron 4 ejemplares en 2 períodos del año.

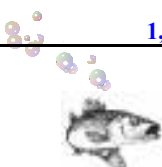
El estado de repleción de *S. fontinalis* se correlacionó positiva y significativamente con la densidad de macroinvertebrados bentónicos ($r=0,35$), en tanto que los de *O. mykiss* ($r=-0,05$) y *S. trutta* ($r=-0,24$) lo hicieron negativamente. Además el estado de repleción de *O. mykiss* ($r=0,14$) y *S. trutta* ($r=0,25$) se correlacionó positivamente con el factor de condición K y el estado de repleción de *H. macraei* no estuvo relacionado ni con la densidad de macroinvertebrados bentónicos ni con el factor de condición K ($p>0,05$).

VI.2.2 Composición General de la dieta

Un gran número de especies pertenecientes a 18 ordenes de vegetales, invertebrados y vertebrados estuvieron representados en la dieta de los peces analizados (tablas VI.2, VI.3, VI.4, VI.5 y VI.6; ver detalles en Apéndice 6). El tricóptero *Myotrichia murina*, seguido del platelminto *Girardia* sp. y del anélido *Lumbriculus variegatus*, fue la presa que más contribuyó a la dieta de *S. fontinalis* en el sitio PAT (“Bosque de Exóticas”) (Tabla VI.2).

Tabla VI.2. Composición de la dieta (coeficiente Q) estacional y anual de *S. fontinalis* en PAT. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

	otoño	invierno	primavera	verano	anual
estómagos	T: 3	T: 4	T: 12	T: 15	T: 34
Plathyhelminthes					
Turbellaria					
<i>Girardia</i> sp.			254,42		44,82
Annelida					
Lumbriculidae					
<i>Lumbriculus variegatus</i>	1502,95		0,27	1,90	40,04
Crustacea					
Daphnidae					
<i>Daphnia daphnia</i>				1×10^{-4}	3×10^{-4}
Eumalacostraca					
Isopoda				0,89	0,01
Arachnida				0,44	0,04
Acari				3×10^{-4}	9×10^{-4}
Plecoptera					
Diamphipnoidae					
<i>Diamphipnopsis samali</i>	12,30		6,99	2,80	4,62
Perlidae					
<i>Chilenoperla puerilis</i>				1×10^{-4}	3×10^{-4}
Ephemeroptera					
Leptophlebiidae					
<i>Nousia delicata</i>		1,85	7×10^{-5}	6×10^{-4}	0,07



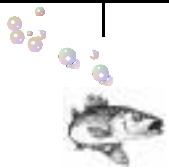
<i>Penaphlebia chilensis</i>			0,25	0,02			
<i>Rhigotopus andinensis</i>			7x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵			
Trichoptera							
Sericostomatidae							
<i>Myotrichia murina</i>			539,79	8014,75	685,93	4484,37	3602,00
Leptoceridae							
<i>Brachysetodes</i> sp.			7x10 ⁻⁴	2x10 ⁻³	0,02		
Hydropsychidae							
<i>Smicridea frequens</i>			2,22	0,39			
Helicophidae							
<i>Eosericostoma</i> sp.			0,80	0,14			
Coleoptera							
adulto			7x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁴			
sp 1	larva terrestre		2x10 ⁻³	7x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁴		
Elmidae							
<i>Stethelmis</i> sp.			7x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴			
<i>Stethelmis kaszabi</i>			9x10 ⁻⁴	8x10 ⁻³			
Dytiscidae							
<i>Desmopachria punctatissima</i>			2x10 ⁻³	1x10 ⁻⁴			
Staphynilidae			1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³			
Diptera							
adulto			5,28x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴			
larva			0,09	2x10 ⁻⁴	0,03		
Simuliidae							
larva			49,94	0,25	1x10 ⁻³	0,84	
pupa			0,72	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	0,02	
Muscidae							
larva			2,73	0,06			
Ceratopogonidae			4x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁴		
Chironomidae							
Tanypodinae sp.			7x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴			
<i>Rheotanytarsus</i> sp.			7x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴			
Tabanidae							
larva			0,28	1,14	0,32		
Odonata							
Anisoptera							
Austropetalidae							
<i>Hypopetalia pestilents</i>			2,27	6,80	2,60		
Hemiptera							
Corixidae			8x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴			
Piedra			2x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	0,47	0,16	

Dependiendo del sitio de muestreo, las presas que más contribuyeron a la dieta de *O. mykiss* fueron *Austrocentrus valgiformis* (COM), *M. murina* (CHIQ), *Meridialaris chiloeensis* (HUEM y GUIN), *Nousia delicata* (GLY), *Parasericostoma ovale* (NyF), *Smicridea annulicornis* (LÑ), *L. variegatus* (CU y CD), *Hyaella araucana* (ED), pupa de dípteros (LMD), quironómido indeterminado (MG), himenópteros (EU), *Aubertoperla illiesi* (IFO), *Brachysetodes* sp. (CVA), y *Thienemanniella* sp. (LMU) (Tabla VI.3).



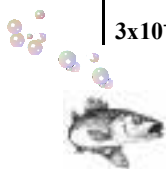
Tabla VI.3. Composición de la dieta (coeficiente Q) anual de *O. mykiss* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
	anual T:41	anual T:47	anual T:91	verano T: 4	verano T: 3	anual T:66	anual T:68	anual 109	anual T:37	anual T: 67	anual T: 13	anual 106	anual T:63	anual T:33	anual T:92	anual T:59
Algae	0,01	64,52	9x10 ⁻⁵		6x10 ⁻³	9,10		3x10 ⁻⁶	3x10 ⁻⁴	25,27	3x10 ⁻⁵	0,02	0,03			7x10 ⁻⁴
Nematodos			0,14												2x10 ⁻⁶	
Platyhelminthes																
Turbellaria																
<i>Girardia</i> sp.														0,04		
Annelida																
Lumbriculidae																
<i>Lumbriculus variegatus</i>	6x10 ⁻³		2,27				88,26		0,69		1,46	14,3	269,93	13,83	0,34	162,50
Mollusca																
Gasteropoda																
<i>Chilina patagonica</i>						10,30	1,77	1x10 ⁻⁵				0,06		0,04	2x10 ⁻⁶	
<i>Biomphalaria peregrina</i>								2x10 ⁻³						0,39		
<i>Lymnaea</i> sp.							0,17				0,24	1x10 ⁻⁵	0,04			
Pulmonata																
Stylommatophora																
Succineidae			0,04													
Bivalvia																
<i>Diplodon chilensis</i>			0,01											2x10 ⁻⁴		5x10 ⁻⁴
Crustacea																
Eumalacostraca																
Isopoda			2x10 ⁻⁵			3x10 ⁻³						1x10 ⁻⁵	0,24			
Daphnidae																



	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
<i>Daphnia daphnia</i>								7x10 ⁻⁵								
Hyaellidae																
<i>Hyaella araucana</i>			0,01					55,53						4269,30		
Crustacea																
Aeglidae																
<i>Aegla aff neuquensis</i>																0,22
Arachnida	6x10 ⁻³	6x10 ⁻³	0,11				0,01	2x10 ⁻⁵		0,04		4x10 ⁻⁴		2x10 ⁻⁴		5x10 ⁻⁴
Pseudoscorpiones										9x10 ⁻⁵		1x10 ⁻⁵				
Acari	6x10 ⁻³								1x10 ⁻⁴		3x10 ⁻⁵	5x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁴		2x10 ⁻⁶	6x10 ⁻⁴
Myriapoda																
Diplopoda	0,23												1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻³	0,07	0,12
Plecoptera																
adulto		1,84	0,33				0,08	8x10 ⁻³				3,24			1,05	0,11
Gripopterygidae																
<i>Aubertoperla illiesi</i>	133,00		26,10			23,2	29,54	0,01	2,40	8,61	1x10 ⁻³	89,30	26,50		34,81	123,30
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	8,14	1,15	2,38			16,90	27,40		126,75	124	0,60	0,71	2,13			29,35
<i>Limnoperla jaffueli</i>	3,23						9x10 ⁻⁵	0,21		0,29	8x10 ⁻⁴		0,93			2,79
<i>Notoperlopsis femina</i>						2,63		0,02	9x10 ⁻⁴	14,39	1x10 ⁻⁴	0,02	6,55			2x10 ⁻³
<i>Senzilloides panguipulli</i>	1,50										8x10 ⁻⁵					
<i>Potamoperla myrmidon</i>						6x10 ⁻⁴				0,10	0,73					
<i>Pelurgoperla personata</i>		3x10 ⁻⁵	0,19			7x10 ⁻³	0,61						0,07			
<i>Notoperla magnaspina</i>		0,62		985,02	79,80					2x10 ⁻⁴						
<i>Ceratoperla schwabei</i>							2x10 ⁻⁵			0,18						
<i>Araucanioperla</i> sp.		2,90														
Notoemouridae																
<i>Udamocersia arumifera</i>	1x10 ⁻⁴	0,30				0,64	4x10 ⁻⁵									
<i>Austronemoura quadrangularis</i>					6,79								0,52			
Perlidae																

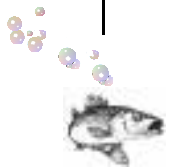
	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
<i>Pictetoperla gayi</i>	1x10 ⁻⁴	5,51	4x10 ⁻⁶										0,10			
Austroperlidae																
<i>Klapopteryx kuscheli</i>		20,06			189,18						0,06					
Ephemeroptera																
Leptophlebiidae																
<i>Nousia delicata</i>	0,40	0,16	0,04			2,29	201,70	1,66	2x10 ⁻³	0,02	1x10 ⁻⁴		22,34		9x10 ⁻³	6,32
<i>Nousia crena</i>			4x10 ⁻⁶				9x10 ⁻⁵					0,27				
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	29,15	23,60	3,30	1734	2158	68,02	44,84	0,02	0,23	3,34	7,36	0,26	46,62		9x10 ⁻⁴	14,82
<i>Meridialaris diguillina</i>							0,13						10,67			10,6
<i>Meridialaris laminata</i>							2x10 ⁻⁵	0,17	0,58				5,12			0,09
<i>Penaphlebia flavidula</i>								6x10 ⁻³		9x10 ⁻⁵						1,74
<i>Penaphlebia chilensis</i>						17,78	0,05	2,79								0,03
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>		26,70	3x10 ⁻³													
Baetidae																
<i>Andesiops torrens</i>	0,50		7x10 ⁻³	0,10		1,39	0,70	0,2	6x10 ⁻³	19,27	0,11	1x10 ⁻⁵	3,24		8x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁴
<i>Andesiops ardua</i>		0,06						0,22			1x10 ⁻⁴					0,12
<i>Metamonius anceps</i>		0,03														
sp.1								0,08		0,08		4x10 ⁻³				
Trichoptera																
Sericostomatidae																
<i>Parasericostoma ovale</i>	0,30					78,63		1931,00	1,42		3x10 ⁻⁵		42,22			107,03
<i>Myotrichia murina</i>		0,10	602,11									58,63			2x10 ⁻⁶	
Leptoceridae												3x10 ⁻³				
<i>Brachysetodes</i> sp.	0,10		353,42			198,31	8,50	0,02		1x10 ⁻³	1,46		9x10 ⁻³		1,09	0,30
<i>Hudsonema flaminii</i>	1x10 ⁻⁴		0,53			8,99	1x10 ⁻⁴	18,59	7x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁴		4x10 ⁻⁴			0,33
<i>Triplectides</i> sp.								7,74	0,26							
Hydrobiosidae																
<i>Neotopsyche unispina</i>			6x10 ⁻³			3x10 ⁻³	1x10 ⁻⁴									



	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
<i>Neoatopsyche brevispina</i>	1x10 ⁻⁴		9x10 ⁻³			6x10 ⁻⁴		0,06			7x10 ⁻⁶		1,66			0,21
<i>Cailloma</i> sp.			4x10 ⁻⁶	0,10		2x10 ⁻³	0,69	8x10 ⁻³		1,50	8x10 ⁻⁵		2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴		0,14
Hydroptilidae																
<i>Oxyethira bidentata</i>								7x10 ⁻⁴			2x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴				0,21
<i>Metrichia patagonica</i>	1,30	5x10 ⁻³								9x10 ⁻⁵		2x10 ⁻³			2x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³
<i>Metrichia neotropicalis</i>	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	0,02									1x10 ⁻⁴			2x10 ⁻⁶	
Hydeopsychidae																
<i>Smicridea annulicornis</i>		9x10 ⁻³	4x10 ⁻⁶			104,49	0,84	6,04	411,96	25,51	3x10 ⁻⁵	0,04	11,14			21,50
<i>Smicridea frequens</i>													0,06			
sp. 1		2,06														
Glossosomatidae																
Sp.1		8,00	2,20						0,39	45,74						
<i>Mastigoptila longicornuta</i>			4x10 ⁻⁶				2x10 ⁻⁴			4x10 ⁻⁴			1x10 ⁻⁴			
Philorhethridae	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	0,11						30,86	3,34						
Helicophidae																
<i>Eosericostoma</i> sp.			1,64												2x10 ⁻⁶	
<i>Austrocentrus valgiiformis</i>		325,00	0,14													
Hydroptilidae																
<i>Oxyethira bidentata</i>															8x10 ⁻⁴	
Limnephilidae			0,64				0,38	0,05	4,35		0,01	0,02				0,07
adulto		9x10 ⁻³	0,10					0,03	83,05			4x10 ⁻⁵	0,98			
Coleoptera																
Elmidae																
<i>Luchoelmis</i> sp.	0,10	5x10 ⁻³	4x10 ⁻⁶			0,01	2x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	0,02		2x10 ⁻³		2x10 ⁻⁶	2x10 ⁻⁴
<i>Stethelmis kaszabi</i>		0,03	4x10 ⁻⁵			4x10 ⁻³	0,05	3x10 ⁻⁶		9x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴	0,15		2x10 ⁻⁶	
<i>Stethelmis</i> sp.		0,80											1x10 ⁻⁴		7x10 ⁻⁴	
<i>Luchoelmis cekalovici</i>											3x10 ⁻⁵		1x10 ⁻⁴			



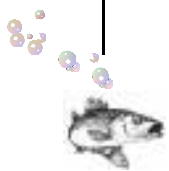
IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
<i>Austrolimnius</i> sp.		0,55										0,49		2x10 ⁻⁶	
<i>Hydora annectens</i>		1x10 ⁻³		6x10 ⁻³						0,01					
sp1 (larva)	11,10	0,02	4x10 ⁻⁶		6x10 ⁻⁴										5x10 ⁻⁵
Hydraenidae															
<i>Gymnochthebius</i> sp.														9x10 ⁻⁵	
Dytiscidae															
larva							3x10 ⁻⁶							0,11	
adulto											2x10 ⁻⁵				
<i>Desmopachria punctatissima</i>									9x10 ⁻⁵						
<i>Tropisternus setiger</i>	0,11						5,10				1x10 ⁻⁵				
Hydrophilidae															
<i>Rhantus signatus</i>							0,03								
Staphynilidae (larva)							4x10 ⁻⁵		9x10 ⁻⁵						
adulto												1x10 ⁻⁴			
Carabidae															
adulto										3x10 ⁻⁵					
larva										3x10 ⁻⁵					
Cantharidae (larva)											0,18				
adulto		4x10 ⁻⁵						0,03			1x10 ⁻⁵				
Curculionidae (adulto)	5x10 ⁻³	4x10 ⁻⁶				9x10 ⁻⁵				3x10 ⁻⁵		1x10 ⁻⁴		0,02	
larva										8x10 ⁻⁵					
Coccinellidae	0,01														
Crysomelidae															
adulto											0,01				
Melandryidae	1x10 ⁻⁴								3x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵				
Elateroidea															
adulto															5x10 ⁻⁴



	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
larva			4x10 ⁻⁶													
Nitidulidae								3x10 ⁻⁶				1x10 ⁻⁴				5x10 ⁻⁵
Melolonthinae																
adulto			0,83			6x10 ⁻⁴						2x10 ⁻⁵				
sp.1 larva terrestre		3x10 ⁻⁴	0,02	19,70		0,23				0,10						
sp.2 larva terrestre			4x10 ⁻³													
Scirtidae (larva)												31,08				
adulto								3x10 ⁻⁶								
Scarabaeinae			0,04													
sp. 1 adulto terrestre		6x10 ⁻⁴														
Diptera																
adulto	5x10 ⁻⁴	0,56	1x10 ⁻⁴			1x10 ⁻³	0,01	3,53	32,02	0,52	2x10 ⁻⁴		8x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	27,40	
pupa	0,01	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴			8x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁵	1x10 ⁻³	9x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁵	19,24	1x10 ⁻³	2,40	858,00	26,00
Blephariceridae																
<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>	0,01		0,04		23,80					9x10 ⁻⁵			1,97			0,13
Simuliidae																
larva	15,95		75,52			13,93	90,54	0,52	0,10	3,62	1,22	7,13	1,96		7x10 ⁻⁵	64,38
pupa			0,24					7x10 ⁻³			0,55	0,19	2x10 ⁻³			0,30
Athericidae																
<i>Dasyoma sp.</i>		218,05	0,43			1,48	12,1	8x10 ⁻³	0,32	30,10	0,44	0,48		4x10 ⁻⁴		
Muscidae																
larva		3x10 ⁻⁴	0,04			2x10 ⁻³	9x10 ⁻⁵	0,01				0,18	1x10 ⁻⁴		2,32	0,08
pupa	1x10 ⁻⁴															
Empididae																
larva	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵			6x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁵		0,18	9x10 ⁻⁵	0,02	0,05	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁷	8x10 ⁻⁵	
pupa												4x10 ⁻⁴				
Tipulidae																



	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
larva							2×10^{-5}									
Ceratopogonidae spp.	1×10^{-4}		2×10^{-5}										1×10^{-4}		8×10^{-4}	
Chironomidae									6×10^{-4}							
<i>Paratrichocladius</i> sp.			2,44			3×10^{-3}	5×10^{-3}	9×10^{-4}		6×10^{-3}	2×10^{-3}	81,00	0,03	20,72	357,50	0,36
Tanypodinae spp.															2×10^{-6}	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.											0,03				436,5	
<i>Tanytarsini</i> sp.															5×10^{-5}	
<i>Thienemanniella</i> sp.	0,25						0,09	3×10^{-5}		4×10^{-3}	2×10^{-5}	92,70	5×10^{-4}		9×10^{-4}	4,34
<i>Orthocladius</i> sp.	6×10^{-3}						9×10^{-5}	6×10^{-6}			2×10^{-5}					1×10^{-3}
Tanypodinae spp.	1×10^{-4}															
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	0,01															
Psychadidae																5×10^{-4}
Diamesinae sp.							9×10^{-5}			9×10^{-5}						5×10^{-5}
<i>Lopescladius</i> sp.						5×10^{-3}										
<i>Ablabesmia</i> sp.			4×10^{-6}									0,02				
<i>Pseudochironomus</i> sp.			4×10^{-6}													
Telmatogeninae sp.			4×10^{-6}													
sp1	1×10^{-3}									8×10^{-4}			1×10^{-4}		1×10^{-5}	
sp2							2×10^{-5}									
sp3										225,45		0,41			2,36	
Tabanidae																
larva	1×10^{-4}													8×10^{-4}		
Lepidoptera																
larva		0,09	1,00				1,07					0,84				5×10^{-5}
Odonata																
Coenagrionidae																
<i>Cyanallagma interruptum</i>								0,35								



	IFO	COM	CHIQ	GUIN	HUEM	CVA	GLY	NyF	LÑ	MG	EU	LMU	CU	ED	LMD	CD
Homoptera																
Aphididae	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴				1,11		1x10 ⁻⁴			3x10 ⁻⁵	4x10 ⁻³			0,02	5x10 ⁻⁵
Psyllidae		1x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴					6x10 ⁻⁶				1x10 ⁻³			0,11	
Sicadellidae	1x10 ⁻⁴	0,04	4x10 ⁻⁶				5x10 ⁻⁴								2x10 ⁻⁶	5x10 ⁻⁵
sp.1			4x10 ⁻⁶					4x10 ⁻⁵				6x10 ⁻⁵			2x10 ⁻⁴	
sp.2			4x10 ⁻⁶									4x10 ⁻⁵			2x10 ⁻⁵	
Hemiptera																
Corixidae	0,04	3x10 ⁻⁴						3x10 ⁻⁶			0,03	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	0,03		
Hymenoptera																
sp.1	1,42	5,60	2x10 ⁻⁴			37,60		4x10 ⁻⁵	16,40		6207	5,74	3,2		0,68	5x10 ⁻⁵
Formicidae	1x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁴	0,04				2x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵				0,01			1x10 ⁻⁵	
Dermaptera							0,60		6,12			0,21	6,58	0,02		
Orthoptera							2x10 ⁻⁵	0,40	0,02	0,21	0,13	0,97			3x10 ⁻³	
Peces	0,30						2,40	19,83	0,11	1,45	0,12	0,01	4x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵	
Piedra	0,01	82,45	2,70		45,83	0,01	67,87	0,51	5,50	17,93	0,07	5,70	8,21	19,40	0,75	67,21
Pluma												0,01				



Tabla VI.4. Composición de la dieta (coeficiente Q) anual de *S. trutta* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales

IFO						GLY					EU	CU					CD				
	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual	verano	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual
	T: 4	T: 1	T: 4	T: 5	T:14	T: 27	T: 3	T: 14	T: 29	T:73	T: 2	T: 7	T: 3	T: 2	T: 17	T:29	T: 18	T: 6	T: 4	T: 24	T:52
Algae												0,06	118,90	0,02	6,73		0,03			4x10 ⁻³	5x10 ⁻⁵
Annelida																					
Lumbriculidae																					
<i>Lumbriculus</i>																					
<i>variegatus</i>						27,15		291,69	127,00	125,4					66,20	4,94			120,10		0,02
Mollusca																					
Gasteropoda																					
<i>Chilina patagonica</i>						3,64		11,14	20,11	12,4			0,37			0,06					
<i>Lymnaea</i> sp.						3x10 ⁻⁴		0,15	1,21	0,20	8x10 ⁻⁴						0,11			1,69	3,12
Crustacea																					
Eumalacostraca																					
Isopoda													7,51			1,36		4,04			0,02
Arachnida								4x10 ⁻⁴		8x10 ⁻⁵								3x10 ⁻³			2x10 ⁻⁴
Acari															2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴				4x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴
Myriapoda																					
Diplopoda													1,47			0,27		25,37			0,23
Plecoptera																					
adulto								0,05		8x10 ⁻³			1,92			0,34			2x10 ⁻³	4x10 ⁻³	5x10 ⁻⁵
Gripopterygidae																					
<i>Aubertoperla illiesi</i>								420,8	154,26	31,91			19,03	391,65		15,09	0,03	4,04	118,3		1,56

IFO						GLY					EU	CU					CD				
	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual	verano	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	9086,00			620,00	242,39	48,57	123,70	18,88	23,05	32,37	19,56		66,13		0,01	15,30	598,20	375,74	2x10 ⁻³	35,70	7,87
<i>Limnoperla jaffueli</i>			5x10 ⁻³		2x10 ⁻³								586,84			106,20	255,42	18,1		732,40	
<i>Pelurgoperla personata</i>						0,30			9x10 ⁻⁴	0,06			1,19		1,78	1,23					
<i>Notoperlopsis femina</i>												99,75			15,91	8,47		4,70		2,55	0,07
Notoemouridae																					
<i>Udamocersia arumifera</i>				0,01	2x10 ⁻³										1,11	0,08					
Austroperlidae																					
<i>Klapopteryx kuscheli</i>															1,33	0,10					
Perlidae																					
<i>Pictetoperla gayi</i>												2,04			0,01	0,27					
Ephemeroptera																					
Leptophlebiidae																					
<i>Nousia delicata</i>						3x10 ⁻⁴			181,10	10,04	0,02				297,5	22,13	0,03		7,25	794,5	4,71
<i>Nousia crena</i>						3x10 ⁻⁴	16,25	1x10 ⁻⁴		0,07											
<i>Meridialaris chiloeensis</i>						0,70			15,10	1,39	40,56	1197	1246	21,00		472,7	0,08	39,33	37,03		0,44
<i>Meridialaris laminata</i>								5x10 ⁻⁴		8x10 ⁻⁵					2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴		3x10 ⁻³			0,39
<i>Meridialaris diguillina</i>								1,60		0,27					19,91	1,49			0,03		2x10 ⁻⁴
<i>Penaphlebia chilensis</i>								0,51	0,20	0,16								4,44			0,04
Baetidae																					
<i>Andesiops torrens</i>									10,34	0,55		6,15			2x10 ⁻³	0,27			67,85		0,32
<i>Andesiops ardua</i>								1,60	2,86	0,85								9x10 ⁻³			5x10 ⁻⁵
sp. 1																		1,83			0,02
Trichoptera																					
Sericostomatidae																					
<i>Parasericostoma ovale</i>			6x10 ⁻³	286,00	39,70	0,21		0,15	0,23	0,16			29,33	440,47	18,57	31,63	183,20	3x10 ⁻³	335,3	663,9	16,1



IFO						GLY					EU	CU					CD				
	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual	verano	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual
<i>Myotrichia murina</i>								1x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵											
Leptoceridae																					
<i>Brachysetodes</i> sp.	0,36	2500,00	5749,00	0,05	2051,00	2,86		98,35	9x10 ⁻⁴	21,07		0,02		223,80	1,78	4,46	0,03	3x10 ⁻³	46,28		0,52
<i>Hudsonema flaminii</i>								0,05		8x10 ⁻³		5x10 ⁻³				2x10 ⁻⁴	0,11		6,44		0,1
Hydrobiosidae																					
<i>Neoatopsyche unispina</i>						406,86		8x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴	49,68							21,38				0,01
<i>Neoatopsyche brevispina</i>						1,37			9x10 ⁻⁴	0,12					5,99	0,44					
<i>Cailloma</i> sp.						6x10 ⁻⁴		2x10 ⁻⁴	11,81	0,96			0,64			0,11		3x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
Hydroptilidae																					
<i>Oxyethira bidentata</i>						6x10 ⁻⁴				3x10 ⁻⁵							0,17				8x10 ⁻⁵
<i>Metrichia neotropicalis</i>			0,04		0,02																
Hydeopsychidae																					
<i>Smicridea annulicornis</i>						6x10 ⁻⁴		0,24		0,08		24,56	1,82	5,25	13,91	8,44	76,26	7,41	225,8	8,91	4,54
Glossosomatidae																					
<i>Mastigoptila longicornuta</i>								5x10 ⁻⁴		8x10 ⁻⁵											
Philorhethridae													2,29			0,40					
Helicophidae																					
<i>Eosericoctoma</i> sp.								1,12		0,19											
adulto								0,05		8x10 ⁻³					4,66	0,34			2,54		0,01
Coleoptera																					
Elmidae																					
<i>Luchoelmis</i> sp.				5,06	0,60										2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴		3x10 ⁻³	4x10 ⁻³	5x10 ⁻⁵	
<i>Stethelmis kaszabi</i>								3x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵					2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴			8x10 ⁻³	4x10 ⁻⁵	
<i>Stethelmis</i> sp.												1x10 ⁻³	0,05			1x10 ⁻³		3x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
sp.1								1x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵					2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴					



IFO					GLY					EU	CU					CD				
otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual	verano	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual
Staphynilidae														2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴		3x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
Curculionidae																				
adulto									3x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵										
Melynidae																				
adulto							0,09		0,02											
Diptera																				
adulto										0,02							3x10 ⁻³	4,44		0,06
pupa														2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴		0,03	63,77		0,40
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>												0,91			0,16		5,40			0,03
Simuliidae																				
larva					6x10 ⁻⁴	665,60	81,82	1,83	23,65	8x10 ⁻³	0,01		27,95	9x10 ⁻³	0,79	0,03	0,01	28,19	4x10 ⁻³	0,46
pupa			0,01	2x10 ⁻³			1x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵								3x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
Athericidae																		1,01		
<i>Dasyoma sp.</i>					8,84	536,30		196,14	21,49					2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴					8x10 ⁻³
Muscidae																				
larva							14,67		2,51		5x10 ⁻³		0,02		4x10 ⁻⁴					
Empididae														9x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴					
larva																				
Ceratopogonidae spp.			7,00		2,34		0,03	1x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵								2x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius sp.</i>								1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁵		0,02	1x10 ⁻³		9x10 ⁻³	3x10 ⁻³		2x10 ⁻³			4x10 ⁻³
<i>Thienemanniella sp.</i>					3x10 ⁻⁴			9x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴								0,01	3x10 ⁻³	8x10 ⁻³	1x10 ⁻⁴
<i>Orthocladius sp.</i>						0,11			6x10 ⁻⁵											2x10 ⁻⁵
sp. 2							1x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵											



IFO					GLY					EU	CU					CD					
	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual	verano	otoño	invierno	primavera	verano	anual	otoño	invierno	primavera	verano	anual
Lepidoptera																					
larva								21,59		3,67								3,02			0,02
Tabanidae																					
larva									2,31	0,13											
Homoptera																					
Aphididae								1x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵	8x10 ⁻³							2x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
Hemiptera				13,45	1,55																
Corixidae															9x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴		2x10 ⁻³			2x10 ⁻⁵
Hymenoptera																					
sp.1								1x10 ⁻⁴		1x10 ⁻⁵	6602				185,7	13,85					
Orthoptera									3x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵											
Dermaptera				700,00	80,77	1,15		0,05		0,17			4,21			0,74	119,15		22,91		0,35
Peces									8,38	0,45					37,53	2,81		7x10 ⁻³			4x10 ⁻⁵
Piedra						3,80		32,57	9x10 ⁻⁴	9,70		363	236,00	9x10 ⁻³	47,00		0,03		55,49		0,56
Pluma				296,00	34,22										2,00	0,14					



Las presas que más aportaron a la dieta de *S. trutta* en los diferentes sitios de muestreo fueron *Brachysetodes* sp. (IFO), himenópteros (EU), *Meridialaris chiloeensis* (CU), *Limnoperla jaffueli* (CD) y *Lumbriculus variegatus* (GLY) (Tabla VI.4).

A lo largo del año *H. macraei* predó con mayor intensidad sobre *M. chiloeensis* (CVA), Diamesinae spp. (GLY), *P. ovale* y *Oxyethira bidentata* (NyF), *S. annulicornis* (LÑ), *A. michaelseni* (MG) y *A. illiesi* (EU) (Tabla VI.5). *Odontesthes hatcheri* solo estuvo representada en NyF y la presa que más contribuyó a la composición de su dieta a lo largo del año fueron las pupas de simúlidos (Tabla VI.6).

Tabla VI.5. Composición de la dieta (coeficiente Q) anual de *H. macraei* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

	CVA	GLY	NyF			LÑ	MG					EU
	verano T:1	verano T:1	otoño T: 1	verano T: 2	anual T:3	verano T: 1	otoño T: 3	invierno T: 2	primavera T: 1	verano T: 4	anual T: 10	otoño T: 3
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>						3,50			10000		128,57	952,23
<i>Antactoperla michaelseni</i>							4272	3992		87,00	709,30	158,76
Notonemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>	512,61											
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia crena</i>	1,08											
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	1531					3,57		2,40			0,10	634,82
<i>Penaphlebia chilensis</i>	0,54											
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>						3,57				65,20	0,30	
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>			10000		2500							
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>				10000	2500							
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	0,54					5672						
Glossosomatidae												
sp1										21,70	0,10	
Diptera												
Simuliidae												
larva		555,61						5,00		21,70	0,55	
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	1,61						18,86			3304	19,60	317,52
<i>Thienemanniella</i> sp.	0,54											
Diamesinae spp.		1111										
Piedra		1666 ^a								21,70	0,10	158,65



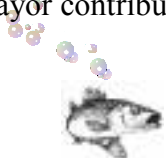
Tabla VI.6. Composición de la dieta (coeficiente Q) anual de *O. hatcheri* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

	otoño T: 2	verano T: 2	anual T:4
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Notoperlopsis femina</i>	30,88		20,32
Ephemeroptera			
Baetidae			
<i>Andesiops ardua</i>	30,88		20,32
Trichoptera			
Hydeopsychidae			
<i>Smicridea annulicornis</i>	246,86		365,75
Diptera			
adulto	30,88		20,32
pupa	123,54	1333	244,00
Simuliidae			
larva	215,99	667	325,23
pupa	617,27		406,34

VI.2.2.1. Cambios estacionales en la composición de la dieta

Excepto en otoño cuando *L. variegatus* predominó en la dieta, el tricóptero *M. murina* fue la presa que más contribuyó a la composición de la dieta de *S. fontinalis* en **PAT** en los diferentes períodos del año (Tabla VI.2; ver detalle en Apéndice 6).

La composición de la dieta de *O. mykiss* presentó variaciones a lo largo del año en los diferentes sitios de muestreo. En **IFO** el plecóptero *A. michaelsoni* fue la presa más importante en otoño y luego desapareció de la dieta, pasando a ser las presas más importantes *A. illiesi* en invierno y primavera y larvas de simúlidos en verano (Tabla VI.7 a). En **COM** el díptero *Dasyoma* sp. y el tricóptero *A. valgiiformis* fueron las presas con mayor aporte a la composición de la dieta en otoño y verano respectivamente (Tabla VI.7 .a). En **CHIQ** el tricóptero *M. murina* fue la presa más importante en otoño y verano, en tanto que las larvas de simúlidos (invierno) y *Brachysetodes* sp. (primavera) fueron las presas que más aportaron a la dieta durante el resto del año (Tabla VI. 7 a). El efemeróptero *M. chiloeensis* fue la presa que más aportó a la composición de la dieta en verano en **GUIN** y **HUEM** (Tabla VI.7 a). En **CVA** el efemeróptero *M. chiloeensis* fue la presa más importante en otoño y luego desapareció de la dieta siendo las presas más importantes en el resto del año el plecóptero *A. illiesi* (invierno) y el tricóptero *Brachysetodes* sp. (primavera y verano) (Tabla VI.7 a). El plecóptero *A. michaelsoni* (otoño), larvas de simúlidos (invierno), el anélido *L. variegatus* (primavera) y el efemeróptero *N. delicata* (verano) fueron las presas con mayor contribución en la dieta en **GLY** (Tabla VI.7 a). En **NyF** el



tricóptero *P. ovale* fue la presa más importante en verano y otoño y su consumo disminuyó en invierno y primavera, períodos en los que los peces y el efemeróptero *Penaphlebia chilensis*, respectivamente, predominaron en la dieta (Tabla VI.7 b). En **LÑ** los peces fueron la presa más importante en otoño y luego desaparecieron de la dieta; el plecóptero *A. illiesi* (invierno) y el tricóptero *S. annulicornis* (primavera y verano) fueron las presas que más aportaron a la composición de la dieta durante el resto del año (Tabla VI.7 b). En **MG** los quironómidos fueron la presa más importante en otoño y al desaparecer de la dieta las presas más consumidas fueron un glososomátido indeterminado (invierno) y el plecóptero *A. illiesi* (primavera) (Tabla VI.7 b). El plecóptero *A. michaelsoni* fue la presa más importante en otoño en **EU**; en el resto del año esta presa no estuvo representada en las muestras y el efemeróptero *M. chiloeensis* (invierno), el anélido *L. variegatus* (primavera) e himenópteros (verano) fueron las presas que más contribuyeron a la composición de la dieta durante el resto del año (Tabla VI.7 b). En **LMU** los adultos de dípteros (otoño), el plecóptero *A. illiesi* (invierno), el díptero *Thienemanniella* sp. (primavera) y los peces (verano) predominaron en la dieta (Tabla VI.7 c). En **CU** el anélido *L. variegatus* fue la presa más importante en otoño, en tanto que el plecóptero *A. illiesi* (invierno), y los efemerópteros *M. laminata* (primavera) y *N. delicata* (verano) predominaron en la dieta el resto del año (Tabla VI.7 c). En **ED** el crustáceo *Hyaella araucana* fue la presa que predominó en la dieta a lo largo del todo el año (Tabla VI.7 c). En **LMD** el anélido *L. variegatus* (otoño), el plecóptero *A. illiesi* (invierno), pupas de dípteros (primavera) y un quironómido indeterminado (verano) fueron las presas que más contribuyeron a la composición de la dieta (Tabla VI.7 c). En **CD** las presas más importantes en la composición de la dieta fueron *L. variegatus* (otoño), *A. illiesi* (invierno), *S. annulicornis* (primavera) y *P. ovale* (verano) (Tabla VI.7 c).



Tabla VI.7 a. Composición de la dieta (coeficiente Q) estacional de *O. mykiss* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
T: 19	T: 4	T: 5	T:13	T: 17	T: 30	T: 30	T: 5	T: 28	T: 28	T: 4	T: 3	T: 29	T: 5	T: 2	T: 30	T: 28	T: 2	T: 8	T: 30
Algae			0,04	0,99	106,54	6x10 ⁻⁵					6x10 ⁻³	0,02			26,73				
Nematodos							3x10 ⁻⁴	0,84											
Plathyhelminthes																			
Turbellaria																			
<i>Girardia</i> sp.																			
Annelida																			
Lumbriculidae																			
<i>Lumbriculus variegatus</i>			0,46			0,61	28,65	1,50										260,20	34,74
Mollusca																			
Gasteropoda																			
<i>Chilina patagonica</i>												0,01		79,40	7,12	7,35		0,10	3,67
<i>Biomphalaria peregrina</i>																			
<i>Lymnaea</i> sp.																			0,69
Pulmonata																			
Stylommatophora																			
Succineidae								0,29											
Bivalvia																			
<i>Diplodon chilensis</i>						6x10 ⁻⁵		0,03											
Crustacea																			
Eumalacostraca																			
Isopoda						3x10 ⁻⁵			7x10 ⁻⁴			0,03							
Daphnidae																			
<i>Daphnia daphnia</i>																			

IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Hyaellidae																			
<i>Hyaella araucana</i>						1x10 ⁻⁴ 0,04													
Crustacea																			
Aeglidae																			
<i>Aegla aff neuquensis</i>																			
Arachnida																			
5x10 ⁻⁴ 2x10 ⁻³ 8x10 ⁻³				0,03		1x10 ⁻⁴ 0,86 0,13 7x10 ⁻⁴										0,10			
Pseudoscorpiones																			
Acari																			
0,01																			
Myriapoda																			
Diplopoda																			
36,06																			
Plecoptera																			
adulto				4,66		2,22										0,06 0,13			
Gripopterygidae																			
<i>Aubertoperla illiesi</i>				47,40 4483,28 686,19 64,75		1199 5,17						7,30 1677				195,62			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>				2927,12		0,66 1,10 1,85 0,04 131,50						62,35 1,54				1174 6,02 5,33			
<i>Limnoperla jaffueli</i>				0,02 1,16 204,25												6x10 ⁻⁵			
<i>Notoperlopsis femina</i>												23,13							
<i>Senzilloides panguipulli</i>				3,28 0,46															
<i>Potamoperla myrmidon</i>												2x10 ⁻³							
<i>Pelurgoperla personata</i>				2x10 ⁻⁴		0,12 0,64 4,41						8x10 ⁻³ 0,01				82,32 1,24			
<i>Notoperla magnaspina</i>				3,44						985,02	79,80								
<i>Ceratoperla schwabei</i>																9x10 ⁻⁵			
<i>Araucanioperla</i> sp.				8,31															



IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Notoemouridae																			
<i>Udamocersia arumifera</i>				0,01		0,92						2,44				2x10 ⁻⁴			
<i>Austronemoura quadrangularis</i>											6,79								
Perlidae																			
<i>Pictetoperla gayi</i>				3x10 ⁻³		30,62 0,34 3x10 ⁻⁵													
Austroperlidae																			
<i>Klapopteryx kuscheli</i>				106,25 10,76							189,18								
Ephemeroptera																			
Leptophlebiidae																			
<i>Nousia delicata</i>				23,70 22,00		0,07 0,27 0,05 4x10 ⁻⁵ 0,98						5,68 1,55				4x10 ⁻³ 800,48			
<i>Nousia crena</i>						4x10 ⁻⁵										0,02			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>				0,07 158,55 583,40 112,29		24,50 20,66 1,23 22,54 1,67 13,10				1734	2158	466,12 110,04				8x10 ⁻³ 11,49 109,17			
<i>Meridialaris diguillina</i>																0,88			
<i>Meridialaris laminata</i>																1x10 ⁻⁴			
<i>Penaphlebia flavidula</i>																			
<i>Penaphlebia chilensis</i>												67,25				0,35			
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>				82,30		0,02													
Baetidae																			
<i>Andesiops torrens</i>				6,02 13,00		3x10 ⁻⁵ 0,02				0,10		8,11 2x10 ⁻³				0,02 3x10 ⁻⁴ 2,47			
<i>Andesiops ardua</i>				0,18															
<i>Metamonius anceps</i>				0,15															
sp.1																			



IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Trichoptera																			
Sericostomatidae																			
<i>Parasericostoma ovale</i>	110,61	9,33	1,39	8x10 ⁻⁵								20,27		78,90	180,68				
<i>Myotrichia murina</i>					0,54	1294	2,29	148,83	3875										
Leptoceridae																			
<i>Brachysetodes</i> sp.	9x10 ⁻⁴		20,37	0,02		2,30	0,20	2257	1,96			0,06		555,50	575,95	0,25		32,04	0,54
<i>Hudsonema flaminii</i>	5x10 ⁻⁵					0,83		0,82				46,26			1,56			9x10 ⁻⁴	
<i>Triplectides</i> sp.																			
Hydrobiosidae																			
<i>Neoatopsyche unispina</i>							0,47					0,03					0,02		
<i>Neoatopsyche brevispina</i>			1x10 ⁻³			0,06									2x10 ⁻³				
<i>Cailloma</i> sp.								7x10 ⁻⁴		0,10					7x10 ⁻³	0,02		0,71	0,66
Hydroptilidae																			
<i>Oxyethira bidentata</i>																			
<i>Metrichia patagonica</i>		193,77	1x10 ⁻³		2x10 ⁻³														
<i>Metrichia neotropicalis</i>			1x10 ⁻³		8x10 ⁻⁵			0,10											
Hydeopsychidae																			
<i>Smicridea annulicornis</i>					0,03	3x10 ⁻⁵						62,35	94,41	515,84	65,42			0,93	0,89
<i>Smicridea frequens</i>																			
<i>Smicridea</i> sp. 1					1,32	2,63													
Glossosomatidae																			
sp.1					31,00	1x10 ⁻³	7,44	0,60	0,36										
<i>Mastigoptila longicornuta</i>								0,04										9x10 ⁻⁴	
Philorhethridae																			
			1x10 ⁻³		2x10 ⁻⁴	0,32		7x10 ⁻⁴											



IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY						
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano			
Helicophidae																						
<i>Eosericostoma</i> sp.						0,00 10,73																
<i>Austrocentrus valgiformis</i>				215,24 374,26		0,27																
Limnephilidae						0,13 0,43										69,35						
adulto				0,03		0,65																
Coleoptera																						
Elmidae																						
<i>Luchoelmis</i> sp.				10x10 ⁻⁵	2x10 ⁻³ 4,62	7x10 ⁻⁵ 4x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁴					8x10 ⁻³	0,02				9x10 ⁻⁵					
<i>Stethelmis kaszabi</i>				6x10 ⁻³		3x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴						4x10 ⁻³	7x10 ⁻³				0,02	0,22			
<i>Stethelmis</i> sp.				4,50																		
<i>Luchoelmis cekalovici</i>																						
<i>Austrolimnius</i> sp.						3,69																
<i>Hydora annectens</i>						0,01					6x10 ⁻³											
sp.1 (larva)				4,40		6x10 ⁻³		4x10 ⁻⁵						0,05								
Hydraenidae																						
<i>Gymnochthebius</i> sp.																						
Dytiscidae																						
larva																						
adulto																						
<i>Desmopachria punctatissima</i>																						
<i>Tropisternus setiger</i>				0,34																		
Hydrophilidae																						
<i>Rhantus signatus</i>																						



	IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Staphynilidae adulto																				
Carabidae adulto																				
larva																				
Cantharidae adulto									3×10^{-4}											
Curculionidae (adulto)			2×10^{-3}						4×10^{-5}										6×10^{-4}	
larva																				
Coccinellidae			1,02																	
Cryomelidae adulto																				
Melandryidae			1×10^{-3}																	
Elateroidea adulto																				
larva							3×10^{-5}													
Nitidulidae																				
Melolonthinae adulto									5,50						4×10^{-3}					
sp.1 larva terrestre					2×10^{-4}				0,12		19,70				26,21					
sp.2 larva terrestre									0,65											
Scirtidae adulto																				



	IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Scarabaeinae										7,92										
sp. 1 adulto terrestre						2x10 ⁻³														
Diptera																				
adulto				4x10 ⁻³	1x10 ⁻³	1,52	3x10 ⁻⁵		2x10 ⁻⁴				8x10 ⁻³				2,04			
pupa			5x10 ⁻³	0,03		8x10 ⁻⁵	2x10 ⁻³		4x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁴			0,01			0,01				1x10 ⁻³
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i>																				
sp.			1,62					2,60				23,80								
Simuliidae																				
larva		5x10 ⁻⁴	0,03	1029,32			77,21	1424	0,49	7x10 ⁻⁴			104,61	0,11		0,03	202,26	7991	216,78	5x10 ⁻³
pupa							1,08			9x10 ⁻³										
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.					243,14	187,17	1,25			6,13			4x10 ⁻³	83,93			40,80		0,10	33,13
Muscidae																				
larva			2x10 ⁻³		2x10 ⁻⁴		8x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	0,10				4x10 ⁻³	0,05					6x10 ⁻⁴	
pupa																				
Empididae																				
larva	23,70				8x10 ⁻⁵		2x10 ⁻⁴								2x10 ⁻³					4x10 ⁻⁴
pupa																				
Tipulidae																				
larva																			1x10 ⁻⁴	
Ceratopogonidae spp.			3x10 ⁻⁵				3x10 ⁻⁵			7x10 ⁻⁴										
Chironomidae		0,24																		
<i>Paratrichocladius</i> sp.							15,10		2x10 ⁻⁴				0,01	0,05			0,03		6x10 ⁻⁴	0,01



	IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Tanypodinae sp.																				
<i>Rheotanytarsus</i> sp.																				
<i>Tanytarsini</i> sp.																				
<i>Thienemanniella</i> sp.				0,20																0,38
<i>Orthocladius</i> sp.			0,01																	6x10 ⁻⁴
Tanypodinae spp.			2x10 ⁻³																	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.			0,06																	
Psychadidae																				
Diamesinae sp.																				0,02
<i>Lopescladius</i> sp.															2,33					
<i>Ablabesmia</i> sp.								3x10 ⁻⁴												
<i>Pseudochironomus</i> sp.									4x10 ⁻⁵											
Telmatogeninae sp.									4x10 ⁻⁵											
sp.1				3x10 ⁻³																
sp.2																				1x10 ⁻⁴
sp.3																				
Tabanidae																				
larva			2x10 ⁻³																	
Lepidoptera																				
larva					0,27		3x10 ⁻⁵		5,50											7,14
Odonata																				
Coenagrionidae																				
<i>Cyanallagma interruptum</i>																				



IFO				COM		CHIQ				GUIN	HUEM	CVA				GLY																			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano																
Homoptera																																			
Aphididae				1x10 ⁻³		8x10 ⁻⁵						9,73																							
Psyllidae				7x10 ⁻⁴		5x10 ⁻⁴																													
Sicadelidae				2x10 ⁻³		0,13				3x10 ⁻⁵						0,02				5x10 ⁻⁴															
sp.1						7x10 ⁻⁴																													
sp.2						3x10 ⁻⁵																													
Hemiptera																																			
Corixidae				3,45		8x10 ⁻⁵																													
Hymenoptera																																			
sp.1				11,11		0,08		15,47		4x10 ⁻⁵		7x10 ⁻⁴		142,35																					
Formicidae				2x10 ⁻³		8x10 ⁻⁵				0,01		0,11		7x10 ⁻⁴						9x10 ⁻⁵															
Dermaptera																2,41																			
Orthoptera																9x10 ⁻⁵																			
Peces				15,97												9,38																			
Piedra				0,68		2x10 ⁻³		87,59		75,20		1,18		0,83		2,64		7x10 ⁻⁴				45,83		0,22		0,89		2x10 ⁻³		0,01		407,29		0,09	
Pluma																																			



Tabla VI.7 b. Composición de la dieta (coeficiente Q) estacional de *O. mykiss* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

	NyF				LÑ				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
	T: 30	T: 27	T: 22	T: 30	T: 1	T: 2	T: 4	T: 30	T: 30	T: 9	T: 4	T: 24	T: 30	T: 3	T: 1	T: 13
Algae	4x10 ⁻⁵				3x10 ⁻⁴				9,59		158,22		8x10 ⁻⁶			
Nematodos																
Platyhelminthes																
Turbellaria																
<i>Girardia</i> sp.																
Annelida																
Lumbriculidae																
<i>Lumbriculus variegatus</i>					109,48								1666,00			
Mollusca																
Gasteropoda																
<i>Chilina patagonica</i>	8x10 ⁻³															
<i>Biomphalaria peregrina</i>	0,01															
<i>Lymnaea</i> sp.													0,30			
Pulmonata																
Stylommatophora																
Succineidae																
Bivalvia																
<i>Diplodon chilensis</i>																
Crustacea																
Eumalacostraca																
Isopoda																
Daphnidae																
<i>Daphnia daphnia</i>	3x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻³															



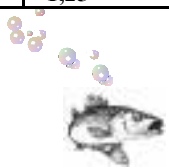
NyF					LÑ				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Hyaellidae																
<i>Hyaella araucana</i>	27,41	376,87	30,79	10,8												
Crustacea																
Aeglidae																
<i>Aegla aff neuquensis</i>																
Arachnida		7x10 ⁻⁵	3x10 ⁻³									0,71				
Pseudoescorpiones																
Acari							2x10 ⁻⁴		2x10 ⁻⁴				2x10 ⁻³			
Myriapoda																
Diplopoda																
Plecoptera																
adulto			3,60													
Gripopterygidae																
<i>Aubertoperla illiesi</i>		0,20			1102,00	85,16			190,58	3977,00			0,11	0,12	0,05	8x10 ⁻⁶
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>					895,73		139,01		231,42	164,67	3x10 ⁻³		78,67	0,06		2x10 ⁻⁴
<i>Limnoperla jaffueli</i>		1,06	23,59						10,19				0,13			
<i>Notoperlopsis femina</i>	0,26						1x10 ⁻³		42,80				0,01			8x10 ⁻⁶
<i>Senzilloides panguipulli</i>																1x10 ⁻⁴
<i>Potamoperla myrmidon</i>											1,76		7,32			0,57
<i>Pelurgoperla personata</i>																
<i>Notoperla magnaspina</i>									5x10 ⁻⁴							
<i>Ceratoperla schwabei</i>											3,32					
<i>Araucanioperla</i> sp.																



NyF				LN				MG				EU			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Notoemouridae															
<i>Udamocersia arumifera</i>															
<i>Austronemoura quadrangularis</i>															
Perlidae															
<i>Pictetoperla gayi</i>															
Austroperlidae															
<i>Klapopteryx kuscheli</i>												13,85			
Ephemeroptera															
Leptophlebiidae															
<i>Nousia delicata</i>	3,66	0,03	5,09				4x10 ⁻³				0,35	0,01			8x10 ⁻⁶
<i>Nousia crena</i>															
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	4x10 ⁻⁵		9,17				0,30		4,10		39,16	0,18	6649,00		2,42
<i>Meridialaris diguillina</i>															
<i>Meridialaris laminata</i>		3,43					0,72								
<i>Penaphlebia flavidula</i>		0,11									1x10 ⁻³				
<i>Penaphlebia chilensis</i>		0,12	1222,00												
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>															
Baetidae															
<i>Andesiops torrens</i>	6x10 ⁻⁴		1,22				7x10 ⁻³	6,50	54,44		41,25				0,13
<i>Andesiops ardua</i>	2x10 ⁻⁵		97,42												0,04
<i>Metamonius anceps</i>															
sp.1			42,44						2,73						



	NyF				LÑ				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Trichoptera																
Sericostomatidae																
<i>Parasericostoma ovale</i>	5862,00	1,23	34,85	4210,00				1,80								8x10 ⁻⁶
<i>Myotrichia murina</i>																
Leptoceridae																
<i>Brachysetodes</i> sp.	4x10 ⁻³			0,06					1x10 ⁻³	3x10 ⁻³			46,94		568,88	
<i>Hudsonema flaminii</i>	3x10 ⁻³	233,90					0,01		1x10 ⁻³				0,01			
<i>Triplectides</i> sp.		26,24				459,10										
Hydrobiosidae																
<i>Neoatopsyche unispina</i>	0,48		1,15										2x10 ⁻³			
<i>Neoatopsyche brevispina</i>									1,23							
<i>Cailloma</i> sp.	0,11									3x10 ⁻³		0,05	0,02			
Hydroptilidae																
<i>Oxyethira bidentata</i>	4x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴		6x10 ⁻⁴									0,03			
<i>Metrichia patagonica</i>										1,12						
<i>Metrichia neotropicalis</i>																
Hydeopsychidae																
<i>Smicridea annulicornis</i>	16,74	9,91	1,30	8x10 ⁻³			2388,00	273,13	240,21	152,48	454,50	1x10 ⁻³	8x10 ⁻³			
<i>Smicridea frequens</i>																
<i>Smicridea</i> sp. 1																
Glossosomatidae																
sp.1							60,91		0,12	490,13		0,04				
<i>Mastigoptila longicornuta</i>									1x10 ⁻³							
Philorhethridae					1,25		37,73		9,92							



	NyF				LN				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Helicophidae																
<i>Eosericostoma</i> sp.																
<i>Austrocentrus valgiformis</i>																
Limnephilidae		1,00						5,57								0,01
adulto		0,03	8,87					105,71								
Coleoptera																
Elmidae																
<i>Luchoelmis</i> sp.			2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴				2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴			0,01	2,00			5x10 ⁻⁵
<i>Stethelmis kaszabi</i>	4x10 ⁻⁴											2x10 ⁻³				8x10 ⁻⁶
<i>Stethelmis</i> sp.																
<i>Luchoelmis cekalovici</i>																8x10 ⁻⁵
<i>Austrolimnius</i> sp.																
<i>Hydora annectens</i>																0,01
sp1 (larva)																
Hydraenidae																
<i>Gymnochthebius</i> sp.																
Dytiscidae																
larva		7x10 ⁻⁵														
adulto																
<i>Desmopachria punctatissima</i>												2x10 ⁻³				
<i>Tropisternus setiger</i>				42,00												
Hydrophilidae																
<i>Rhantus signatus</i>				0,20												



	NyF				LN				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Staphynilidae	7×10^{-4}															
adulto												2×10^{-3}				
Carabidae																
adulto																8×10^{-6}
larva																
Cantharidae																
adulto																
Curculionidae (adulto)							5,07									8×10^{-6}
larva																2×10^{-5}
Coccinellidae																
Crysomelidae																
adulto																
Melandryidae									1×10^{-3}							
Elateroidea																
adulto																
larva																
Nitidulidae			2×10^{-3}													
Melolonthinae																
adulto																
sp.1 larva terrestre												1,77	2×10^{-4}			2×10^{-5}
sp.2 larva terrestre																
Scirtidae																
adulto			2×10^{-3}													



	NyF				LÑ				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Scarabaeinae																
sp. 1 adulto terrestre																
Diptera																
adulto	3,84	7x10 ⁻⁵	2x10 ⁻³	14,36			6,07	37,67				9,52				2x10 ⁻⁴
pupa	3x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴	2x10 ⁻³	5x10 ⁻⁵			6x10 ⁻⁴		2x10 ⁻⁴							8x10 ⁻⁶
Blephariceridae																
<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>											1,12					
Simuliidae																
larva	2,81	0,12	8,02	2x10 ⁻⁵		114,73	0,01			91,80		1,06				1,55
pupa		0,14			2,50											0,69
Athericidae																
<i>Dasyoma sp.</i>		0,16					0,42		4,20	69,40		139,72	69,73	70,87		
Muscidae																
larva			6,29													
pupa																
Empididae																
larva							28,45		2x10 ⁻⁴							0,03
pupa																
Tipulidae																
larva																
Ceratopogonidae spp.																
Chironomidae																
<i>Paratrichocladius sp.</i>	5x10 ⁻³		0,03						0,01			4x10 ⁻³	0,41			



NyF				LN				MG				EU				
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Tanypodinae sp.																
Rheotanytarsus sp.															205,75	
Tanytarsini sp.																
Thienemanniella sp.	3x10 ⁻⁴						8x10 ⁻⁴		2x10 ⁻³			0,01	0,01			
Orthocladius sp.	8x10 ⁻⁵															2x10 ⁻⁵
Tanypodinae sp.																
Rheotanytarsus sp.																
Psychadidae																
Diamesinae sp.									2x10 ⁻⁴							
Lopescladius sp.																
Ablabesmia sp.																
Pseudochironomus sp.																
Telmatogeninae sp																
sp.1												0,02				
sp.2																
sp.3									638,99			2,11				
Tabanidae																
larva																
Lepidoptera																
larva																
Odonata																
Coenagrionidae																
Cyanallagma interruptum		6,85														



	NyF				LÑ				MG				EU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Homoptera																
Aphididae	3×10^{-4}			3×10^{-4}												3×10^{-5}
Psyllidae	8×10^{-5}															
Sicadelidae																
sp.1	0,18			2×10^{-5}												
sp.2																
Hemiptera																
Corixidae				2×10^{-5}												0,04
Hymenoptera																
sp.1	3×10^{-4}			2×10^{-5}				20,83								7801,00
Formicidae	4×10^{-5}			5×10^{-5}												
Dermaptera								7,85								
Orthoptera				3,38				0,04				3,88				0,16
Peces		392,20			2497,00						26,44		28,09			
Piedra	4×10^{-4}	2,86	0,57	0,19			0,01	6,13	28,8	2,40		0,03	12,73			5×10^{-5}
Pluma																



Tabla VI.7 c. Composición de la dieta (coeficiente Q) estacional de *O. mykiss* en los diferentes sitios muestreados. En rojo las presas principales, en azul las secundarias y en negro las ocasionales. T = número de estómagos totales.

	LMU				CU				ED				LMD				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
	T: 17	T: 30	T: 29		T: 28	T: 4	T: 1	T: 30	T: 5	T: 3	T: 2	T: 23	T: 30	T: 10	T: 23	T: 29	T: 18	T: 11	T: 7	T: 24
Algae			1,90		0,17			4x10 ⁻³									1x10 ⁻⁴			0,01
Nematodos														8x10 ⁻⁴						
Plathyhelminthes																				
Turbellaria																				
<i>Girardia</i> sp.										9x10 ⁻³		0,09								
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	11,20	175,34		41,80	1054,00			51,80	36,60	3,50	28,94	11,80	233,00	26,53			600,30	197,9	6,85	21,61
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	1x10 ⁻³		3x10 ⁻⁵	4,01								0,14	0,01							
<i>Biomphalaria peregrina</i>												1,14								
<i>Lymnaea</i> sp.								0,27												
Pulmonata																				
Stylommatophora																				
Succineidae																				
Bivalvia																				
<i>Diplodon chilensis</i>									0,02			8x10 ⁻⁷						2x10 ⁻⁶		
Crustacea																				
Eumalacostraca																				
Isopoda	1x10 ⁻³			5,18				1,77												
Daphnidae																				
<i>Daphnia daphnia</i>																				



LMU				CU				ED				LMD				CD			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Hyaletellidae																			
<i>Hyaella araucana</i>								1462	9506	8514	2851								
Crustacea																			
Aeglidae																			
<i>Aegla aff neuquensis</i>																			
Arachnida																			
Pseudoescorpiones																			
Acari																			
Myriapoda																			
Diplopoda																			
Plecoptera																			
adulto																			
Gripopterygidae																			
<i>Aubertoperla illiesi</i>																			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>																			
<i>Limnoperla jaffueli</i>																			
<i>Notoperlopsis femina</i>																			
<i>Senzilloides panguipulli</i>																			
<i>Potamoperla myrmidon</i>																			
<i>Pelurgoperla personata</i>																			
<i>Notoperla magnaspina</i>																			
<i>Ceratoperla schwabei</i>																			
<i>Araucanioperla</i> sp.																			



LMU					CU				ED				LMD				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Notoemouridae																				
<i>Udamocersia arumifera</i>																				
<i>Austronemoura quadrangularis</i>								3,72												
Perlidae																				
<i>Pictetoperla gayi</i>					0,62															
Austroperlidae																				
<i>Klapopteryx kuscheli</i>																				
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	1,70	0,70	0,17	7x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴			153,01					0,17	4x10 ⁻⁴		1,30	9x10 ⁻⁶		53,84	76,52
<i>Nousia crena</i>																				
<i>Meridialaris chiloeensis</i>		4,26	5x10 ⁻⁴		99,22	218,24		2,16					0,74			0,25	11,71	7,50		37,98
<i>Meridialaris diguillina</i>						155,5		10,93										0,07	24,00	17,42
<i>Meridialaris laminata</i>						407,74		7,56											3,08	
<i>Penaphlebia flavidula</i>																		2x10 ⁻⁶	38,01	
<i>Penaphlebia chilensis</i>																				1,84
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>																				
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>			3x10 ⁻⁵		2x10 ⁻³			18,00					6x10 ⁻³	2x10 ⁻⁶	8x10 ⁻³		9x10 ⁻⁶		2x10 ⁻³	2x10 ⁻³
<i>Andesiops ardua</i>																	9x10 ⁻⁶		2,74	2x10 ⁻³
<i>Metamonius anceps</i>																				
sp.1			0,01																	



	LMU				CU				ED				LMD				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Trichoptera																				
Sericostomatidae																				
<i>Parasericostoma ovale</i>					42,05		103,90										300,70	19,60	12,32	1028,2
<i>Myotrichia murina</i>													3x10 ⁻⁶							
Leptoceridae																				
<i>Brachysetodes</i> sp.	0,03	3x10 ⁻⁴	194,59	0,07	9x10 ⁻³		0,02						1,41	3x10 ⁻³			7,12		7x10 ⁻³	
<i>Hudsonema flaminii</i>	0,53				2x10 ⁻³												5x10 ⁻⁵		2,91	
<i>Triplectides</i> sp.																				
Hydrobiosidae																				
<i>Neatopsyche unispina</i>					9,86															
<i>Neatopsyche brevispina</i>																	2x10 ⁻³	1,54		
<i>Cailloma</i> sp.					7x10 ⁻³		3x10 ⁻³		4x10 ⁻⁴								9x10 ⁻⁶	0,25		
Hydroptilidae																				
<i>Oxyethira bidentata</i>	0,03												4,46				5,85		2x10 ⁻³	
<i>Metrichia patagonica</i>	6x10 ⁻³		5x10 ⁻³										3x10 ⁻⁴				8x10 ⁻⁵			
<i>Metrichia neotropicalis</i>			3x10 ⁻⁴										3x10 ⁻⁶							
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	0,06		6,38	4,10	44,98	7,06									5,33	3,00	287,85	3,93
<i>Smicridea frequens</i>							16,85													
<i>Smicridea</i> sp. 1																				
Glossosomatidae																				
sp.1																				
<i>Mastigoptila longicornuta</i>							0,03													
Philorhethridae																				



LMU				CU				ED				LMD				CD			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Helicophidae																			
<i>Eosericostoma</i> sp.												3x10 ⁻⁶							
<i>Austrocentrus valgiformis</i>																			
Limnephilidae																0,23			
adulto																			
1x10 ⁻⁴																			
Coleoptera																			
Elmidae																			
<i>Luchoelmis</i> sp.				9x10 ⁻³								3x10 ⁻³				9x10 ⁻⁶			
<i>Stethelmis kaszabi</i>				0,02								0,01							
<i>Stethelmis</i> sp.				6x10 ⁻⁴				5x10 ⁻⁴				9x10 ⁻⁴							
<i>Luchoelmis cekalovici</i>								1,07											
<i>Austrolimnius</i> sp.												0,01							
<i>Hydora annectens</i>								5x10 ⁻⁴											
sp.1 (larva)								3,61								2x10 ⁻³			
Hydraenidae																			
<i>Gymnochthebius</i> sp.												0,48							
Dytiscidae																			
larva												0,02				29,36			
adulto												6x10 ⁻⁵							
<i>Desmopachria punctatissima</i>																			
<i>Tropisternus setiger</i>																			
Hydrophilidae																			
<i>Rhantus signatus</i>																			



LMU				CU				ED				LMD				CD			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Staphynilidae																			
adulto																			
Carabidae																			
adulto		3×10^{-5}					5×10^{-4}												
larva		3×10^{-5}																	
Cantharidae																			
adulto																			
Curculionidae (adulto)		0,48	0,35									0,02							
larva																			
Coccinellidae							0,30												
Crysomelidae																			
adulto		0,03																	
Melandryidae			7×10^{-4}																
Elateroidea																			
adulto																2×10^{-5}	2×10^{-5}	1,20	
larva																			
Nitidulidae																			
Melolonthinae																			
adulto																			
sp.1 larva terrestre		1×10^{-4}	1×10^{-3}																2×10^{-3}
sp.2 larva terrestre		6×10^{-5}																	
Scirtidae																			
adulto																			



	LMU				CU				ED				LMD				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Scarabaeinae																				
sp. 1 adulto terrestre																				
Diptera																				
adulto	1230,00	4,67	11,42	0,01	3,64				370,90		8x10 ⁻³		0,48	35,40	3x10 ⁻³					
pupa	0,06	0,10	71,63		5x10 ⁻³						0,01		0,01	1131,00	0,47		89,90	0,02	0,01	
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i>																				
sp.					25,42	134,95	8x10 ⁻³										0,48			
Simuliidae																				
larva	9x10 ⁻³	155,55	0,24		2,70	9,10	0,03						422,00	0,04	3x10 ⁻³		5x10 ⁻⁵	179,00	32,80	2x10 ⁻³
pupa			0,74		6x10 ⁻⁴												0,88			
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	43,55	0,13	0,04				0,01		0,01											
Muscidae																				
larva		3,00	4x10 ⁻⁴		6x10 ⁻⁴								8x10 ⁻⁴	0,02			0,15	7x10 ⁻³		
pupa																				
Empididae																				
larva			0,06	0,50			1x10 ⁻⁴				8x10 ⁻⁷				0,10					
pupa							5x10 ⁻⁴													
Tipulidae																				
larva																				
Ceratopogonidae spp.			1x10 ⁻³	2x10 ⁻³									0,01	4x10 ⁻⁴						
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	9x10 ⁻³	0,03	300,33		0,01	5x10 ⁻³			8x10 ⁻⁴		60,90		0,17	0,03	439,00	2,42	7x10 ⁻⁵	0,94	1x10 ⁻³	



LMU				CU				ED				LMD				CD			
otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Tanypodinae sp.												3x10 ⁻⁶							
<i>Rheotanytarsus</i> sp.							0,01					579,00							
<i>Tanytarsini</i> sp.												0,06							
<i>Thienemanniella</i> sp.	3x10 ⁻⁴	355,86		1x10 ⁻³								8x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³			9x10 ⁻⁶	15,80		
<i>Orthocladius</i> sp.																0,04			
Tanypodinae sp.							5x10 ⁻⁴												
<i>Rheotanytarsus</i> sp.																			
Psychadidae																2x10 ⁻⁶			
Diamesinae sp.																1x10 ⁻³			
<i>Lopescladius</i> sp.																			
<i>Ablabesmia</i> sp.																			
<i>Pseudochironomus</i> sp.																			
Telmatogeninae sp.																			
sp.1												0,01							
sp.2	0,56																		
sp.3		31,80					5x10 ⁻⁴					0,05	1846,00						
Tabanidae																			
larva								0,03											
Lepidoptera																			
larva		3,22														1x10 ⁻³			
Odonata																			
Coenagrionidae																			
<i>Cyanallagma interruptum</i>																			



	LMU				CU				ED				LMD				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Homoptera																				
Aphididae			0,01	5x10 ⁻³									0,42		0,02	8x10 ⁻³			1x10 ⁻³	
Psyllidae	0,02		2x10 ⁻³										0,01		0,14	3x10 ⁻³				
Sicadelidae															3x10 ⁻⁶				1x10 ⁻³	
sp.1			4x10 ⁻³												2x10 ⁻⁴					
sp.2			1x10 ⁻⁴												2x10 ⁻⁵					
Hemiptera																				
Corixidae	1x10 ⁻³		1x10 ⁻³		6x10 ⁻⁴				0,10		0,07				9x10 ⁻³					
Hymenoptera																				
sp.1			5,50	60,35											0,43	0,16			2x10 ⁻³	
Formicidae			0,01	1x10 ⁻³											2x10 ⁻⁵					
Dermaptera	7,60						22,70				0,06									
Orthoptera															3x10 ⁻³					
Peces			70,53		2x10 ⁻³		46,94						0,07							
Piedra	123,73	0,86	4,00	4,44	2x10 ⁻³	0,91	1755,00		4x10 ⁻⁵	0,24	44,20		0,42		0,72	0,01	80,90	0,07	420,65	171,92
Pluma			3x10 ⁻⁵	0,57			5x10 ⁻⁴													



Los plecópteros fueron un componente importante en la dieta de *S. trutta* en **IFO** a lo largo del año (Tabla VI.4). Entre ellos, *A. michaelsoni* y *A. illiesi* fueron las presas más importantes en otoño e invierno respectivamente, en tanto que el tricóptero *Brachysetodes* sp. predominó en invierno (conjuntamente con *A. illiesi*) y primavera y dermápteros no identificados lo hicieron en verano. En **GLY** la dieta de esta especie presentó cambios mayores a lo largo del año siendo las presas más importantes el tricóptero *Neoatopsyche unispina* (otoño), larvas de simúlidos (invierno), el anélido *L. variegatus* (primavera) y el díptero *Dasyoma* sp. (verano). Los efemerópteros fueron un componente importante en la dieta de *S. trutta* en **CU** a lo largo del año. Entre ellos, *M. chiloeensis* fue la presa más importante durante el otoño e invierno y *Nousia delicata* lo fue en verano; el tricóptero *P. ovale* fue la presa que más aportó a la dieta en primavera. El plecóptero *A. michaelsoni* fue la presa que más contribuyó en la composición de la dieta en **CD** durante otoño e invierno; su consumo disminuyó en los meses siguientes siendo reemplazado en orden de importancia por *P. ovale* en primavera y por *N. delicata* en verano.

En **NyF** *H. macraei* predó con mayor intensidad sobre tricópteros tanto en otoño (*P. ovale*) como en verano (*Oxyethira bidentata*) (Tabla VI.5). En el otro sitio donde este pez estuvo representado en más de una estación (**MG**) los plecópteros fueron la presa más importante durante otoño, invierno (*A. michaelsoni*) y primavera (*A. illiesi*), en tanto que en verano el quironómido *Paratrichocladius* sp. fue la presa que más contribuyó a la composición de la dieta.

Los dípteros fueron la presa más importante de *O. hatcheri* en **NyF** tanto en otoño como en verano (Tabla VI. 6).

VI.2.3. Superposición en la dieta

VI.2.3.1. Comunidad (Índice de Tyler)

En los sitios donde sólo *O. mykiss* y *S. trutta* estuvieron representadas la co-ocurrencia de presas fluctuó entre 14% (invierno) y 30% (verano) en **IFO** (“**Bosque de Exóticas**”) (Tabla VI.8), entre 18% (primavera) y 48% (otoño) en **CU** (“**Pre-Urbano**”) (Tabla VI.9) y entre 36% (verano) y 52% (primavera) en **CD** (Tabla VI.10).



Tabla VI.8. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de IFO.

	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO				
	<i>O. mykiss</i> (n = 19)	<i>S. trutta</i> (n = 4)	<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>S. trutta</i> (n = 1)	<i>O. mykiss</i> (n = 5)	<i>S. trutta</i> (n = 4)	<i>O. mykiss</i> (n = 13)	<i>S. trutta</i> (n = 5)			
Algae							+	0			
Annelida											
Lumbriculidae											
<i>Lumbriculus variegatus</i>							+	0			
Arachnida			+	0	+	0	+	0			
Acari							+	0			
Myriapoda											
Diplopoda					+	0					
Plecoptera											
Gripopterygidae											
<i>Aubertoperla illiesi</i>	+	0	+	+	1	+	+	1			
<i>Antarctoperla michaelseni</i>	+	+	1				+	+	1		
<i>Limnoperla jaffueli</i>	+	0			+	+	1	+	0		
Diamphipnoidae											
Notoemouridae											
<i>Udamocersia arumifera</i>							+	+	1		
Perlidae											
<i>Pictetoperla gayi</i>							+	0			
Ephemeroptera											
Leptophlebiidae											
<i>Nousia delicata</i>	+	0					+	0			
<i>Meridalaris chiloeensis</i>	+	0	+	0	+	0	+	0			
Baetidae											
<i>Andesiops torrens</i>					+	0	+	0			
Trichoptera											
Sericostomatidae											
<i>Myotrichia murina</i>	+	0	+	0	+	+	1	+	+	1	
Leptoceridae											
<i>Hudsonema flaminii</i>	+	0									
<i>Brachysetodes</i> sp.	+	+	1	+	0	+	+	1	+	+	1
Hydrobiosidae											
<i>Neoatopsyche brevispina</i>							+	0			
Hydroptilidae											
<i>Metrichia patagonica</i>					+	0	+	0			



	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	<i>O. mykiss</i> (n = 19)	<i>S. trutta</i> (n = 4)	<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>S. trutta</i> (n = 1)	<i>O. mykiss</i> (n = 5)	<i>S. trutta</i> (n = 4)	<i>O. mykiss</i> (n = 13)	<i>S. trutta</i> (n = 5)
<i>Metrichia neotropicalis</i>							+	0
Philorhethridae							+	0
Coleoptera								
Elmidae								
<i>Luchoelmis</i> sp.	+	0			+	0	+	+
sp.1 larva					+	0		
Curculionidae					+	0		
Coccinellidae							+	0
Melandryidae							+	0
Diptera								
adulto							+	0
pupa					+	0	+	0
Blephariceridae								
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.					+	0		
Athericidae								
<i>Dasyoma</i> sp.					+	0		
Simuliidae								
larva	+	0	+	0	+	0	+	+
Muscidae								
pupa					+	0		
Empididae								
larva							+	0
Chironomidae								
<i>Thienemanniella</i> sp.							+	0
<i>Orthocladius</i> sp.					+	0		
Tanypodinae sp.					+	0		
<i>Rheotanytarsus</i> sp.					+	0		
sp.1							+	0
Tabanidae								
larva					+	0		
Ceratopogonidae spp.	+	0						
Odonata								
Anisoptera								
Aeshnidae								
<i>Aeshna variegata</i>	+	0						
Homoptera								
Aphididae							+	+



	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	<i>O. mykiss</i> (n = 19)	<i>S. trutta</i> (n = 4)	<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>S. trutta</i> (n = 1)	<i>O. mykiss</i> (n = 5)	<i>S. trutta</i> (n = 4)	<i>O. mykiss</i> (n = 13)	<i>S. trutta</i> (n = 5)
Sicadellidae					+	0		
Hemiptera								
Corixidae							+	0
Hymenoptera								
sp.1							+	+
Formicidae					+	0		1
Peces			+	0				
Piedra					+	0	+	+
Total co-ocurrencias		2		1		4		9
Máximo posible		12		7		23		30
co-ocurrencia (%)		17		14		17		30



Tabla VI.9. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de CU

	OTOÑO			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	<i>O. mykiss</i> (n = 28)	<i>S. trutta</i> (n = 7)		<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>S. trutta</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 1)	<i>S. trutta</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>S. trutta</i> (n = 17)
Algae	+	+	1			+	0	+	+
Annelida									
Lumbriculidae									
<i>Lumbriculus variegatus</i>	+		0					+	+
Mollusca									
Gasteropoda									
<i>Lymnaea</i> sp.								+	0
<i>Chilina patagonica</i>				+	0				
Crustacea									
Eumalacostraca									
Isopoda				+	0			+	0
Acari	+		0					+	0
Myriapoda									
Diplopoda				+	0	+	0		
Plecoptera									
adulto				+	0				
Gripopterygidae									
<i>Aubertoperla illiesi</i>				+	+	+	1		
<i>Antarctoperla michaelseni</i>	+		0	+	+			+	0
<i>Limnoperla jaffueli</i>				+	+	+	0		
<i>Notoperlopsis femina</i>	+	+	1					+	+
<i>Pelurgoperla personata</i>				+	0			+	+
Perlidae									
<i>Pictetoperla gayi</i>	+	+	1					+	0
Diamphipnoidae									
Notonemouridae									
<i>Austronemoura quadrangularis</i>								+	0
<i>Udamocersia arumifera</i>								+	0
Austroperlidae									
<i>Klapopteryx kuscheli</i>								+	0
Ephemeroptera									
Leptophlebiidae									
<i>Nousia delicata</i>	+		0					+	+
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	+	+	1	+	+	+	0	+	0



	OTOÑO			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 28)	<i>S. trutta</i> (n = 7)		<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>S. trutta</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 1)	<i>S. trutta</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>S. trutta</i> (n =17)	
<i>Meridialaris diguillina</i>				+	0			+	+	1
<i>Meridialaris laminata</i>						+	0	+	+	1
Baetidae										
<i>Andesiops torrens</i>	+	+	1					+	+	1
Trichoptera										
Sericostomatidae										
<i>Parasericostoma ovale</i>	+		0		+	0	+	+	+	1
Leptoceridae										
<i>Hudsonema flaminii</i>	+	+	1							
<i>Brachysetodes</i> sp.	+	+	1				+	+	+	1
Hydrobiosidae										
<i>Neoatopsyche brevispina</i>	+		0						+	0
<i>Cailloma</i> sp.	+		0		+	0		+		0
Hydeopsychidae										
<i>Smicridea annulicornis</i>	+	+	1	+	+	1	+	+	+	1
<i>Smicridea frequens</i>						+	0			
Glossosomatidae										
<i>Mastigoptila longicornuta</i>						+	0			
Philorhethridae					+	0				
adulto				+	0			+	+	1
Coleoptera										
Elmidae										
<i>Luchoelmis</i> sp.	+		0					+	+	1
<i>Luchoelmis cekalovici</i>								+		0
<i>Stethelmis</i> sp.	+		0		+	0	+	0		
sp.1									+	0
<i>Stethelmis kaszabi</i>								+	+	1
Staphynilidae										
adulto								+		0
Curculionidae										
adulto								+		0
Austrolimnius										
adulto								+		0
Diptera										
adulto								+		0
pupa				+	0			+	+	1
Blephariceridae										
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				+	+	1	+	0		



	OTOÑO			INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO			
	<i>O. mykiss</i> (n = 28)	<i>S. trutta</i> (n = 7)		<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>S. trutta</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 1)	<i>S. trutta</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>S. trutta</i> (n =17)		
Athericidae											
<i>Dasyoma</i> sp.								+	0		
Muscidae											
larva	+	+	1				+	0			
Simuliidae											
larva	+	+	1	+	0	+	0	+	+	1	
pupa	+		0				+	0			
Empididae											
larva								+	+	1	
pupa								+		0	
Chironomidae											
<i>Paratrichocladius</i>	+	+	1	+	+	1		+	+	1	
<i>Thienemanniella</i>	+		0					+		0	
sp.1									+	0	
sp.2								+		0	
Peces	+		0						+	0	
Hemiptera											
Corixidae	+		0						+	0	
Hymenoptera											
sp.1								+	+	1	
Dermaptera					+	0		+		0	
Piedras	+	+	1	+	0	+	+	1	+	+	1
Pluma									+	0	
Total co-ocurrencias			12			7		3			20
Máximo posible			25			22		17			46
co-ocurrencia (%)			48			32		18			43



Tabla VI.10. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de CD.

	OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>		<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>		<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>		<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>	
	(n = 18)	(n = 18)		(n = 11)	(n = 6)		(n = 7)	(n = 9)		(n = 23)	(n = 24)	
Algae	+	+	1							+	+	1
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	+		0	+	+	1	+		0	+		0
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Lymnaea</i> sp.		+	0								+	0
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>				+		0						
Crustacea												
Eumalacostraca												
Isopoda				+	+	1						
Aeglidae												
<i>Aegla aff neuquensis</i>										+		0
Arachnida				+	+	1						
Acari										+	+	1
Myriapoda												
Diplopoda								+	0			
Plecoptera												
adulto				+		0	+	+	1		+	0
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>		+	0	+	+	1	+	+	1			
<i>Antarctoperla michaelseni</i>	+	+	1	+	+	1	+	+	1	+	+	1
<i>Limnoperla jaffueli</i>	+		0	+	+	1	+	+	1			
<i>Notoperlopsis femina</i>	+		0								+	0
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	+	+	1				+	+	1	+	+	1
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	+	+	1	+	+	1				+		0
<i>Meridialaris diguillina</i>				+		0	+		0	+	+	1
<i>Meridialaris laminata</i>					+	0	+	+	1			
<i>Penaphlebia flavidula</i>				+		0	+		0			
<i>Penaphlebia chilensis</i>								+	0	+		0

	OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>		<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>		<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>		<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>	
	(n = 18)	(n = 18)		(n = 11)	(n = 6)		(n = 7)	(n = 9)		(n = 23)	(n = 24)	
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	+	0					+	0		+	+	1
<i>Andesiops ardua</i>	+	0					+	+	1	+		0
sp.1								+	0			
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	+	+	1	+	+	1	+	+	1			
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	+	+	1				+	+	1			
<i>Brachysetodes</i> sp.	+	+	1		+	0	+	+	1	+	+	1
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>	+	+	1							+		0
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>	+	+	1									
<i>Neoatopsyche brevispina</i>				+		0	+		0			
<i>Cailloma</i> sp.	+		0	+	+	1						
Hydropsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	+	+	1	+	+	1	+	+	1	+	+	1
Limnephilidae				+		0						
adulto											+	0
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	+		0		+	0						
<i>Stethelmis kaszabi</i>					+	0					+	0
Elateroidea												
adulto				+		0						
sp.1 larva terrestre										+		0
Staphynilidae					+	0				+	+	1
Nitidulidae										+		0
Diptera												
adulto	+		0	+	+	1	+	+	1			
pupa	+	+	1	+	+	1	+		0	+		0
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				+	+	1						
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.								+	0			
Muscidae												



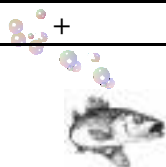
	OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 18)	<i>S. trutta</i> (n = 18)		<i>O. mykiss</i> (n = 11)	<i>S. trutta</i> (n = 6)		<i>O. mykiss</i> (n = 7)	<i>S. trutta</i> (n = 9)		<i>O. mykiss</i> (n = 23)	<i>S. trutta</i> (n = 24)	
larva				+	0		+	0				
Simuliidae												
larva	+	+	1	+	+	1				+	+	1
pupa				+	+	1						
Chironomidae												
Psychadidae				+	0		+	+	1			
<i>Paratrichocladius</i> sp.	+	0		+	0							
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	0		+	+	1	+	+	1		+	0
<i>Orthocladius</i> sp.							+	+	1			
Diamesinae sp.							+	0				
Lepidoptera												
larva					+	0	+	0				
Ceratopogonidae spp.								+	0			
Homoptera												
Aphididae							+	+	1			
Sicadellidae							+	0				
Hymenoptera												
sp.1				+	0					+	0	
Hemiptera												
Corixidae								+	0			
Dermaptera		+	0								+	0
Peces					+	0						
Piedra	+	+	1	+	0		+	+	1	+	0	
Total co-ocurrencias		13			16			17			10	
Máximo posible		26			35			33			28	
co-ocurrencia (%)		50			46			52			36	

Donde solo *O. mykiss* y *H. macraei* estuvieron representadas en las capturas la co-ocurrencia de presas fluctuó entre 9% (otoño) y 25% (primavera) en el sitio **MG** (“**Pastura**”) (Tabla VI.11), en tanto que en verano en **CVA** (“**Bosque de Ñire Manejado**”) no hubo co-ocurrencia de presas (0%) (Tabla VI.12).



Tabla VI.11. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de MG.

	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 9)	<i>H. macraei</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>H. macraei</i> (n = 1)	<i>O. mykiss</i> (n = 24)	<i>H. macraei</i> (n = 4)
Algae	+	0					+	0
Arachnida							+	0
Acari	+	0						
Plecoptera								
Gripopterygidae								
<i>Aubertoperla illiesi</i>			+	0	+	+	1	
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	+	+	1	+	+	1	+	+
<i>Limnoperla jaffueli</i>			+	0				
<i>Notoperlopsis femina</i>	+	0						
<i>Notoperla magnaspina</i>	+	0						
<i>Ceratoperla schwabei</i>							+	0
<i>Potamoperla myrmidon</i>							+	0
Ephemeroptera								
Leptophlebiidae								
<i>Nousia delicata</i>							+	0
<i>Meridialaris chiloeensis</i>			+	+	1		+	0
<i>Penaphlebia flavidula</i>							+	0
Baetidae								
<i>Andesiops torrens</i>	+	0	+	0			+	+
sp.1			+	0				
Trichoptera								
Leptoceridae								
<i>Hudsonema flaminii</i>	+	0						
<i>Brachysetodes</i> sp.	+	0	+	0				
Hydropsychidae								
<i>Smicridea annulicornis</i>	+	0	+	0	+	0	+	0
Hydrobiosidae								
<i>Cailloma</i> sp.	+	0	+	0			+	0
Hydroptilidae								
<i>Metrichia patagonica</i>					+	0		
Glossosomatidae								
sp.1	+	0	+	0			+	+
<i>Mastigoptila longicornuta</i>	+	0						
Philorhethridae	+	0						

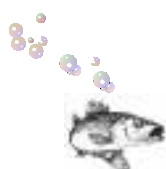


	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 9)	<i>H. macraei</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 4)	<i>H. macraei</i> (n = 1)	<i>O. mykiss</i> (n = 24)	<i>H. macraei</i> (n = 4)	
Coleoptera									
Elmidae									
<i>Luchoelmis</i> sp.	+	0					+	0	
<i>Stethelmis kaszabi</i>							+	0	
Dytiscidae									
<i>Desmopachria punctatissima</i>							+	0	
Melandryidae									
adulto	+	0							
Staphynilidae							+	0	
larva sp.1 terrestre							+	0	
Diptera									
adulto							+	0	
pupa	+	0							
Blephariceridae									
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.					+	0			
Athericidae									
larva	+	0	+	0			+	0	
Simuliidae									
larva			+	+	1		+	+	1
Empididae									
larva	+	0							
Chironomidae									
<i>Paratrichocladius</i> sp.	+	+	1				+	+	1
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	0					+	0	
Diamesinae sp.	+	0							
sp.1							+	0	
sp.2	+	0					+	0	
Orthoptera							+	0	
Peces							+	0	
Piedra	+	0	+	0			+	+	1
Total co-ocurrencias	2		3		1		6		
Máximo posible	23		13		4		27		
co-ocurrencia (%)	9		23		25		22		



Tabla VI.12. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de CVA.

		VERANO	
		(n=30) <i>O. mykiss</i>	(n=1) <i>H. macrui</i>
Algae		+	0
Mollusca			
	Gasteropoda		
	<i>Chilina patagonica</i>	+	0
Arachnida			
Acari			
Plecoptera			
	Gripopterygidae		
	<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	+	0
	<i>Pelurgoperla personata</i>	+	0
	<i>Potamoperla myrmidon</i>	+	0
	Notoemouridae		
	<i>Udamocersia arumifera</i>	+	0
	Perlidae		
	<i>Pictetoperla gayi</i>		+
Ephemeroptera			
	Leptophlebiidae		
	<i>Nousia crena</i>	+	0
	<i>Meridialaris chiloeensis</i>		+
	<i>Meridialaris diguillina</i>		+
	<i>Penaphlebia chilensis</i>	+	0
	<i>Dactylophlebia carnulenta</i>		+
Baetidae			
	<i>Andesiops torrens</i>	+	0
sp.1			
Trichoptera			
	Sericostomatidae		
	<i>Parasericostoma ovale</i>	+	0
	Leptoceridae		
	<i>Hudsonema flaminii</i>	+	0
	<i>Brachysetodes</i> sp.	+	0
	Hydropsychidae		
	<i>Smicridea annulicornis</i>	+	0
	sp.1		+
	Hydrobiosidae		
	<i>Neatopsyche brevispina</i>	+	0
	<i>Cailloma</i> sp.	+	0
Coleoptera			



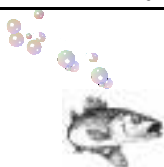
		VERANO	
		<i>O. mykiss</i> (n=30)	<i>H. macraei</i> (n=1)
Elmidae			
	<i>Luchoelmis</i> sp.	+	0
	<i>Stethelmis kaszabi</i>	+	0
Diptera			
	pupa	+	0
Blephariceridae			
	<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.		
Simuliidae			
	larva	+	0
Empididae			
	larva	+	0
Chironomidae			
	<i>Thienemanniella</i> sp.		+
	<i>Orthocladius</i> sp.		+
Hymenoptera			
	sp.1	+	0
Peces			
Piedra		+	0
Total co-ocurrencias			0
Máximo posible			29
co-ocurrencia (%)			0

Tres especies estuvieron representadas en las capturas en GLY (“Bosque de Ñire Manejado”). Entre verano e invierno solo se capturaron ejemplares de *O. mykiss* y *S. trutta* y la co-ocurrencia en esos períodos varió entre 38% (invierno) y 50% (verano), en tanto que en primavera, cuando *H. macraei* también estuvo representada en las capturas, la co-ocurrencia fue del 48% (Tabla VI.13).



Tabla VI.13. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de GLY.

	OTOÑO			INVIERNO		PRIMAVERA			VERANO									
	(n = 28)	<i>O. mykiss</i>	(n = 27)	<i>S. trutta</i>	(n = 2)	<i>O. mykiss</i>	(n = 3)	<i>S. trutta</i>	(n = 8)	<i>O. mykiss</i>	(n = 14)	<i>S. trutta</i>	(n = 3)	<i>H. macraei</i>	(n = 30)	<i>O. mykiss</i>	(n = 29)	<i>S. trutta</i>
Annelida																		
Lumbriculidae																		
<i>Lumbriculus variegatus</i>			+	0					+	+		1			+	+		1
Mollusca																		
Gasteropoda																		
<i>Chilina patagonica</i>		+	+	1					+	+		1			+	+		1
<i>Lymnaea</i> sp.			+	0						+		0			+	+		1
Arachnida									+	+		1						
Plecoptera																		
adulto									+	+		1			+			0
Gripopterygidae																		
<i>Aubertoperla illiesi</i>						+	0		+	+		1						
<i>Antarctoperla michaelseni</i>		+	+	1		+	0		+	+		1			+	+		1
<i>Limnoperla jaffueli</i>									+			0						
<i>Pelurgoperla personata</i>			+	0	+		0								+	+		1
<i>Ceratoperla schwabei</i>															+			0
Notonemouridae																		
<i>Udamocersia arumifera</i>															+			0
Ephemeroptera																		
Leptophlebiidae																		
<i>Nousia delicata</i>		+	+	1											+	+		1
<i>Nousia crena</i>		+	+	1		+	0			+		0						
<i>Meridialaris chiloeensis</i>		+	+	1					+			0			+	+		1
<i>Meridialaris diguillina</i>									+	+		1						
<i>Meridialaris laminata</i>									+	+		1						
<i>Penaphlebia chilensis</i>									+	+		1				+		0
Baetidae																		
<i>Andesiops torrens</i>		+		0					+			0			+	+		1
<i>Andesiops ardua</i>										+		0				+		0
Trichoptera																		
Sericostomatidae																		
<i>Myotrichia murina</i>										+		0						
<i>Parasericostoma ovale</i>			+	0						+		0				+		0
Leptoceridae																		



	OTOÑO			INVIERNO		PRIMAVERA			VERANO	
	<i>O. mykiss</i> (n = 28)	<i>S. trutta</i> (n = 27)		<i>O. mykiss</i> (n = 2)	<i>S. trutta</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 8)	<i>S. trutta</i> (n = 14)	<i>H. macraei</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>S. trutta</i> (n = 29)
<i>Hudsonema flaminii</i>						+	+	1		
<i>Brachysetodes</i> sp.	+	+	1			+	+	1	+	+
Hydroptilidae										
<i>Oxyethira bidentata</i>		+	0							
Hydrobiosidae										
<i>Neatopsyche unispina</i>	+	+	1				+	0	+	0
<i>Neatopsyche brevispina</i>		+	0						+	0
<i>Cailloma</i> sp.	+	+	1			+	+	1	+	+
Hydropsychidae										
<i>Smicridea annulicornis</i>		+	0			+	+	1	+	0
Limnephilidae	+		0							
Helicophidae										
<i>Eosericostruma</i> sp.							+	0		
Glossosomatidae										
<i>Mastigoptila longicornuta</i>						+	+	1		
adulto							+	0		
Coleoptera										
Elmidae										
<i>Luchoelmis</i> sp.									+	0
larva							+	0		
<i>Stethelmis kaszabi</i>	+		0			+		0	+	0
Curculionidae						+		0	+	0
Melyridae							+	0		
Diptera										
adulto	+		0							
pupa									+	0
Athericidae										
larva	+	+	1	+	0	+		0	+	+
Muscidae										
larva						+	+	1		
Simuliidae										
larva	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+
pupa							+	0		
Empididae										
larva									+	0
Tipulidae										
larva						+		0		
Ceratopogonidae spp.				+	+	+	+	0		



	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA			VERANO				
	(n = 28)	<i>O. mykiss</i> (n = 27)	<i>S. trutta</i>	(n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 3)	<i>S. trutta</i>	<i>H. macraei</i> (n = 3)	(n = 30)	<i>O. mykiss</i> (n = 29)	<i>S. trutta</i>		
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	+	0				+	0	+	+	1		
<i>Thienemanniella</i> sp.		+	0					+	+	1		
<i>Orthocladius</i> sp.				+	+	1	+	0				
Diamesinae sp.	+	0										
sp.2						+	+	1				
Lepidoptera												
larva						+	+	1				
Tabanidae												
larva									+	0		
Homoptera												
Aphididae							+	0				
Sicadellidae	+	0				+	0					
Hymenoptera												
sp.1							+	0				
Formicidae									+	0		
Orthoptera									+	+	1	
Dermaptera		+	0				+	0	+	0		
Peces									+	+	1	
Piedra	+	+	1			+	+	+	2	+	+	1
Total co-ocurrencias		11			3			21		17		
Máximo posible		27			8			44		34		
co-ocurrencia (%)		41			38			48		50		

En NyF (“Pastura”) la co-ocurrencia de presas entre *O. mykiss*, *H. macraei* y *O. hatcheri* fue baja tanto en otoño (11%) como en verano (19%) (Tabla VI.14). En EU (“Pre-Urbano”) también se observaron valores bajos de co-ocurrencia de presas; los porcentajes observados para *O. mykiss* y *H. macraei* en otoño y para *O. mykiss* y *S. trutta* en verano fueron 22% y 18% respectivamente (Tabla VI.15). La co-ocurrencia de presas entre *O. mykiss* y *H. macraei* en LÑ (“Pastura”) en verano fue 20% (Tabla VI.16).

En general, los grupos que más co-ocurrieron en la dieta de las diferentes especies de peces fueron: plecópteros, tricópteros, coleópteros, dípteros, homópteros e himenópteros.

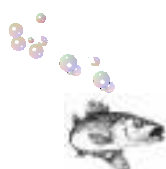


Tabla VI.14. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de NyF.

	OTOÑO			VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 1)	<i>O. hatcheri</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 2)	<i>O. hatcheri</i> (n = 2)
Algae	+		0			
Mollusca						
Gasteropoda						
<i>Chilina patagonica</i>	+		0			
<i>Biomphalaria peregrina</i>				+		0
Crustacea						
Hyaellidae						
<i>Hyaella araucana</i>	+		0	+		0
Plecoptera						
Gripopterygidae						
<i>Notoperlopsis femina</i>	+		+	1		
Ephemeroptera						
Leptophlebiidae						
<i>Nousia delicata</i>	+		0	+		0
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	+		0			
<i>Meridialaris laminata</i>	+		0			
Baetidae						
<i>Andesiops torrens</i>	+		0	+		0
<i>Andesiops ardua</i>	+		+	1		
Trichoptera						
Sericostomatidae						
<i>Parasericostoma ovale</i>	+	+	1	+		0
Leptoceridae						
<i>Hudsonema flaminii</i>	+		0			
<i>Brachysetodes</i> sp.	+		0	+		0
Hydroptilidae						
<i>Oxyethira bidentata</i>	+		0	+	+	1
Hydrobiosidae						
<i>Neotopsycha unispina</i>	+		0			
<i>Cailloma</i> sp.	+		0			
Hydeopsychidae						
<i>Smicridea annulicornis</i>	+		+	1	+	1



	OTOÑO			VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 1)	<i>O. hatcheri</i> (n = 2)	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 2)	<i>O. hatcheri</i> (n = 2)
Coleoptera						
Elmidae						
<i>Luchoelmis</i> sp.	+		0	+		0
<i>Stethelmis kaszabi</i>	+		0			
Staphynilidae	+		0			
Hydrophilidae						
<i>Rhantus signatus</i>				+		0
Dysticidae						
<i>Tropisternus setiger</i>				+		0
Diptera						
adulto	+		+	+		0
pupa	+		+	+	+	1
Simuliidae						
larva	+		+	+	+	1
pupa			+			0
Chironomidae						
<i>Paratrichocladius</i> sp.	+		0			
<i>Thienemanniella</i> sp.	+		0			
<i>Orthocladius</i> sp.	+		0			
Homoptera						
Aphididae	+		0	+		0
Psylidae	+		0			
sp1	+		0	+		0
Hemiptera						
Corixidae				+		0
Hymenoptera						
sp.1	+		0	+		0
Formicidae	+		0	+		0
Orthoptera				+		0
Piedra	+		0	+		0
Total co-ocurrencias			7			4
Máximo posible			64			21
co-ocurrencia (%)			11			19



Tabla VI.15. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de EU.

	OTOÑO			VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 3)		<i>O. mykiss</i> (n = 13)	<i>S. trutta</i> (n = 2)	
Algae				+	0	
Annelida						
Lumbriculidae						
<i>Lumbriculus variegatus</i>				+	0	
Acari	+		0			
Plecoptera						
Gripopterygidae						
<i>Aubertoperla illiesi</i>	+	+	1	+	0	
<i>Antarctoperla michaelseni</i>	+	+	1			
<i>Limnoperla jaffueli</i>	+		0			
<i>Notoperlopsis femina</i>	+		0			
<i>Senzilloides panguipulli</i>				+	0	
<i>Potamoperla myrmidon</i>	+		0	+	0	
Austroperlidae						
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	+		0			
Ephemeroptera						
Leptophlebiidae						
<i>Nousia delicata</i>	+		0	+	+	1
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	+	+	1			
Baetidae						
<i>Andesiops torrens</i>				+		0
<i>Andesiops ardua</i>				+		0
Trichoptera						
Sericostomatidae						
<i>Parasericostoma ovale</i>				+		0
Leptoceridae						
<i>Hudsonema flaminii</i>	+		0			
<i>Brachysetodes</i> sp.	+		0			
Hydroptilidae						
<i>Oxyethira bidentata</i>	+		0			
Hydrobiosidae						
<i>Neoatopsyche unispina</i>	+		0			
<i>Cailloma</i> sp.	+		0			



	OTOÑO		VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 3)	<i>O. mykiss</i> (n = 13)	<i>S. trutta</i> (n = 2)	
Hydeopsychidae					
<i>Smicridea annulicornis</i>	+	0			
Limnephilidae			+		0
Coleoptera					
Elmidae					
<i>Luchoelmis</i> sp.	+	0	+		0
<i>Luchoelmis cekalovici</i>			+		0
<i>Stethelmis kaszabi</i>			+		0
<i>Hydora annectens</i>			+		0
Carabidae					
adulto			+		0
sp.1			+		0
Curculionidae					
adulto			+		0
larva sp.1	+	0			
Diptera					
adulto			+	+	1
pupa			+		0
Athericidae					
<i>Dasyoma</i> sp.	+	0			
Simuliidae					
larva	+	0	+	+	1
pupa			+		0
Empididae					
larva			+		0
Chironomidae					
<i>Paratrichocladius</i> sp.	+	+			1
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	0			
<i>Orthocladius</i> sp.			+		0
Homoptera					
Aphididae			+	+	1
Hemiptera					
Corixidae			+		0
Hymenoptera					
sp.1			+	+	1
Orthoptera			+		0
Peces	+	0			



	OTOÑO			VERANO	
	<i>O. mykiss</i> (n = 30)	<i>H. macraei</i> (n = 3)		<i>O. mykiss</i> (n = 13)	<i>S. trutta</i> (n = 2)
Piedra	+	+	1	+	0
Total co-ocurrencias			5		5
Máximo posible			23		28
co-ocurrencia (%)			22		18

Tabla VI.16. Co-ocurrencia de presas en la dieta de las especies de peces representadas en las capturas de LÑ.

	VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n=30)	<i>H. macraei</i> (n=1)	
Algae	+		0
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	+	+	1
<i>Notoperlopsis femina</i>	+		0
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Nousia delicata</i>	+		0
<i>Nousia laminata</i>	+		0
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	+	+	1
<i>Meridialaris laminata</i>	+		0
Baetidae			
<i>Andesiops torrens</i>	+	+	1
Trichoptera			
Sericostomatidae			
<i>Parasericostoma ovale</i>	+		0
Hydropsychidae			
<i>Smicridea annulicornis</i>	+	+	1
Philorhethridae	+		0
Limnephilidae	+		0
adulto	+		0
Coleoptera			
Elmidae			
<i>Luchoelmis cekalovici</i>	+		0
Diptera			
adulto	+		0



VERANO		
	<i>O. mykiss</i> (n=30)	<i>H. macraei</i> (n=1)
pupa	+	0
Athericidae		
larva	+	0
Chironomidae		
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	0
Orthoptera	+	0
Piedra	+	0
Total co-ocurrencias		4
Máximo posible		20
co-ocurrencia (%)		20

VI.2.3.2. Pares de especies (Índice de similaridad de Linton *et al.* 1981)

Los valores de superposición de la dieta entre pares de especies varió ampliamente entre 3,75 (*O. mykiss* y *S. trutta* en otoño en **GLY**) y 92,61 (*O. mykiss* y *S. trutta* en verano en **EU**) (Tabla VI.17). En **GLY** en primavera *O. mykiss*, *S. trutta* y *H. macraei* se encontraron en simpatria y se observó que el grado de superposición de la dieta entre ambos salmónidos fue mayor que entre éstos y *H. macraei*.

Los picos de superposición de la dieta en los diferentes sitios se dieron en diferentes períodos del año. En **IFO** (“**Bosque de Exóticas**”) y **NyF** (“**Pastura**”) los niveles más altos de superposición de la dieta se observaron en otoño en tanto que en **CD** (“**Urbano**”) eso ocurrió en invierno, en **MG** (“**Pastura**”) y **GLY** (“**Bosque de Ñire Manejado**”) en primavera y en **EU** y **CU** (ambos sitios “**Pre-Urbano**”) en verano.

Los valores estacionales del índice de superposición de dieta (“**S**”) no se correlacionaron significativamente con la densidad de macroinvertebrados bentónicos en los correspondientes períodos ni a escala de microhábitat (rápido y pozón) ni a escala de tramo muestreado (densidad total) (Spearman, $p > 0,05$).



Tabla VI. 17. Superposición de la dieta entre pares de especies representadas en los diferentes sitios de muestreo y en las diferentes épocas del año estimada de acuerdo al índice de Linton *et al.* (1981).

		IFO	CD	EU	CU	MG	NyF	GLY
Otoño	<i>O. mykiss</i> - <i>S. trutta</i>	68,66	23,44		11,14			3,75
	<i>O. mykiss</i> - <i>H. macraei</i>			17,16		17,08	81,48	
	<i>O. mykiss</i> - <i>O. hatcheri</i>						53,86	
	<i>H. macraei</i> - <i>O. hatcheri</i>						53,34	
Invierno	<i>O. mykiss</i> - <i>S. trutta</i>	49,99	55,28		38,19			21,77
	<i>O. mykiss</i> - <i>H. macraei</i>					14,16		
Primavera	<i>O. mykiss</i> - <i>S. trutta</i>	27,56	35,59		20,96			63,14
	<i>O. mykiss</i> - <i>H. macraei</i>					63,54		36,84
	<i>S. trutta</i> - <i>H. macraei</i>							7,26
Verano	<i>O. mykiss</i> - <i>S. trutta</i>	9,11	34,13	92,61	41,82			62,89
	<i>O. mykiss</i> - <i>H. macraei</i>					14,04	50,00	
	<i>O. mykiss</i> - <i>O. hatcheri</i>						50,00	
	<i>H. macraei</i> - <i>O. hatcheri</i>						50,00	

VI.2.4. Diversidad

La diversidad trófica (H') fluctuó entre 0 (*H. macraei* en primavera en **MG** y otoño y verano en **NyF**) y 1,29 (*O. mykiss* y *S. trutta* en verano en **CU**) (Tabla VI.18). La diversidad trófica de *O. mykiss* se correlacionó positiva y significativamente con la diversidad de macroinvertebrados bentónicos (Spearman, $p < 0,05$), hecho que no ocurrió con respecto al uso de la tierra, época del año ni sitios de muestreo. En el resto de las especies (*S. fontinalis*, *S. trutta*, *H. macraei* y *O. hatcheri*) no se observó correlación estadísticamente significativa entre la diversidad de la dieta y las variables antes mencionadas.



Tabla VI. 18. Diversidad trófica de los peces representados en los diferentes sitios de muestreo a lo largo del año de acuerdo al índice de Shannon-Wiener

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano
PAT	<i>S. fontinalis</i>	0,41	0,26	0,45	0,31
IFO	<i>O. mykiss</i>	0,75	0,22	0,96	1,06
	<i>S. trutta</i>	0,13	0,30	0,28	0,77
LMD	<i>O. mykiss</i>	0,94	0,41	0,63	0,82
ED	<i>O. mykiss</i>	0,34	0,04	0,15	0,39
CD	<i>O. mykiss</i>	1,14	0,97	1,21	1,02
	<i>S. trutta</i>	1,08	1,08	1,17	0,64
LMU	<i>O. mykiss</i>	0,98	0,63	0,86	1,14
EU	<i>O. mykiss</i>	1,05	0,36	0,53	0,35
	<i>S. trutta</i>	---	---	---	0,48
	<i>H. macraei</i>	0,66	---	---	---
CU	<i>O. mykiss</i>	1,12	0,73	0,79	1,29
	<i>S. trutta</i>	0,66	0,68	0,91	1,29
MG	<i>O. mykiss</i>	0,99	0,93	0,47	1,08
	<i>H. macraei</i>	0,30	0,46	0	0,31
LÑ	<i>O. mykiss</i>	0,45	0,55	0,76	0,95
	<i>H. macraei</i>	---	---	---	0,50
NyF	<i>O. mykiss</i>	0,57	1,06	1,06	0,41
	<i>H. macraei</i>	0	---	---	0
	<i>O. hatcheri</i>	0,59	---	---	0,46
CVA	<i>O. mykiss</i>	1,11	0,69	0,69	1,06
	<i>H. macraei</i>	---	---	---	0,80
GLY	<i>O. mykiss</i>	0,89	0,09	1,00	0,97
	<i>S. trutta</i>	0,97	0,76	1,06	1,10
	<i>H. macraei</i>	---	---	0,44	---
CHIQ	<i>O. mykiss</i>	0,80	0,55	0,73	0,70
COM	<i>O. mykiss</i>	1,07	---	---	1,18
HUEM	<i>O. mykiss</i>	---	---	---	0,54
GUIN	<i>O. mykiss</i>	---	---	---	0,36

VI.2.5. Selectividad en la dieta

De acuerdo al índice de Ivlev se observó que las diferentes especies de peces en los diferentes sitios y en las diferentes épocas del año seleccionaron una amplia variedad de ítems alimentarios (ver detalles en Apéndice 7). Los ejemplares de *S. fontinalis* en **PAT** seleccionaron



positivamente a *Daphnia daphnia*, ácaros, larvas de dípteros, tabánidos y a *Hypopetalia pestilents* (Tabla VI.19).

Tabla VI. 19. Valores del índice de Ivlev observados en *S. fontinalis* en PAT en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Platyhelminthes				
Turbellaria				
<i>Girardia</i> sp.			0,94	
Annelida				
Lumbriculidae				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	0,36		-0,72	-0,93
Crustacea				
Daphnidae				
<i>Daphnia daphnia</i>				1
Acari				1
Plecoptera				
Diamphipnoidae				
<i>Diamphipnopsis samali</i>	-0,79		-0,79	-0,79
Perlidae				
<i>Chilenoperla puerilis</i>				0,35
Ephemeroptera				
Leptophlebiidae				
<i>Nousia delicata</i>	0,10		-0,84	-0,77
<i>Penaphlebia chilensis</i>				-0,31
<i>Rhigotopus andinensis</i>			1	
Trichoptera				
Sericostomatidae				
<i>Myotrichia murina</i>	0,49	0,49	0,75	0,80
Leptoceridae				
<i>Brachysetodes</i> sp.			0,26	0,88
Hydropsychidae				
<i>Smicridea frequens</i>			-0,65	
Helicophidae				
<i>Eosericostoma</i> sp.			-0,19	
Coleoptera				
Elmidae				
<i>Stethelmis</i> sp.			1	
<i>Stethelmis kaszabi</i>				0,29
Dytiscidae				
<i>Desmopachria punctatissima</i>		1		
Diptera				

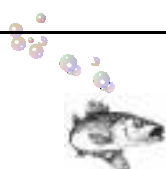


	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
larva			1	1
Simuliidae				
larva		-0,12	-0,87	-0,81
Muscidae				
larva	1			
Ceratopogonidae spp.		0,31	-0,68	
Chironomidae				
Tanypodinae sp.			0,45	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.			1	
Tabanidae				
larva			1	1
Odonata				
Anisoptera				
Austropetalidae				
<i>Hypopetalia pestilents</i>			1	1
Hemiptera				
Corixidae				0,72

Dependiendo del sitio de muestreo y el período del año *O. mykiss* seleccionó positivamente platelmintos, anélidos, moluscos, crustáceos, ácaros, plecópteros, efemerópteros, tricópteros, coleópteros, dípteros, odonatos y hemípteros (tablas VI.20 a, b, c, d, e).

Tabla VI.20 a. Valores del índice de Ivlev observados en *O. mykiss* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	IFO				CHIQ				COM		HUEM	GUIN
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	verano	verano
Platyhelminthes												
Turbellaria												
<i>Girardia</i> sp.												
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>				-0,46	-0,71	0,05	-0,35					
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>												
<i>Lymnaea</i> sp.												
<i>Biomphalaria peregrina</i>												



IFO					CHIQ				COM		HUEM GUIN	
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	verano	verano
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>					1		-0,06					
Crustacea												
Hyaellidae												
<i>Hyaella araucana</i>					-0,45		-0,75					
Aeglidae												
<i>Aegla aff neuquensis</i>												
Acari				0,75								
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	1	0,46	0,68			0,36	-0,13					
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	0,74			0,15	-0,73		-0,16	0,66	-0,57	-0,69		
<i>Notoperlopsis femina</i>												
<i>Limnoperla jaffueli</i>	-0,7		-0,64	-0,32								
<i>Pelurgoperla personata</i>					-0,6	1		0,31	0,01			
<i>Notoperla magnaspina</i>									0,69		-0,20	0,10
<i>Senzilloides panguipulli</i>									-0,25	-0,33		
<i>Araucanioperla</i> sp.										1		
<i>Potamoperla myrmidon</i>												
<i>Ceratoperla schwabei</i>												
Notoemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>				1						0,44		
<i>Austronemura quadrangularis</i>											1	
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>									-0,04	-0,77	-0,21	
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>				0,37	0,33				0,81	0,29		
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	0,03			0,49	-0,57		-0,77	-0,30	-0,59	1		
<i>Nousia crena</i>							1					
<i>Meridialaris chiloensis</i>	-0,56	-0,29	-0,20	-0,37	-0,43	-0,12	-0,43	0,18	-0,07	-0,28	0,05	0,11
<i>Meridialaris diguillina</i>												
<i>Meridialaris laminata</i>												
<i>Penaphlebia chilensis</i>												
<i>Penaphlebia flavidula</i>												
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>							-0,50			0,93		
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>			-0,39	0,22	0,53		-0,39			-0,76		-0,04
<i>Andesiops ardua</i>												
Nesameletidae												
<i>Metamonius anceps</i>									-0,80			
sp.1												
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	0,83	-0,56	0,03	1								



IFO				CHIQ				COM		HUEM	GUIN	
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	verano	verano
Myotrichia murina					0,50	-0,84	0,11	0,87	1			
Leptoceridae												
Brachysetodes sp.				0,56			-0,44	1	-0,68	-0,63	0,60	-0,6
Hudsonema flaminii				1					1		0,07	
Triplectides sp.												
Hydrobiosidae												
Neoatopsyche unispina							1					
Neoatopsyche brevispina								1	-0,72			
Cailloma sp.								0,92				1
Hydeopsychidae												
Smicridea annulicornis									-0,57		1	
Smicridea frequens												
sp.1										-0,52	0,12	
Hydroptilidae												
Metrichia patagonica								1			1	
Metrichia neotropicalis											1	
Oxyethira bidentata												
Glossosomatidae												
sp.1									0,41	-0,34	1	
Mastigoptila longicornuta											0,06	1
Philorhethridae								1				
Helicophidae												
Eosericostoma sp.									0,33			0,83
Austrocentrus valgiformis									0,60			
Limnephilidae									0,82			1
Coleoptera												
Elmidae												
Luchoelmis sp.				1				1			1	1
Stethelmis kaszabi									-0,41			0,68
Stethelmis sp.											1	
Austrolimnius sp.											1	
Luchoelmis cekalovici												-0,26
Hydora annectens												
sp.1 larva								1				1
Hydraenidae												
Gymnochthebius sp.												
Dysticidae												
Tropisternus setiger											1	
larva												
adulto												
Hydrochidae												
Hydrochus stolpi												1
Dytiscidae												
Desmopachria punctatissima												
Hydrophilidae												
Rhantus signatus												

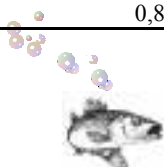


IFO				CHIQ				COM		HUEM	GUIN		
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	verano	verano	
sp.1													
Austrolimnius adulto													
Diptera													
Blephariceridae													
Edwarsina (Edwarsina) sp.				1	0,17					0,52			
Athericidae													
Dasyoma sp.					0,64		0,97	0,76	0,65				
Simuliidae													
larva				0,27	0,62	0,77	-0,15	0,53	-0,2	-0,82			
Muscidae													
larva					1	1	0,36	1					
pupa				1									
Empididae													
larva				0,92			-0,52		0,29				
Tipulidae													
larva													
Ceratopogonidae spp.				-0,54	0,33		0,42						
Chironomidae													
Paratrichocladius sp.				1	1		0,79	-0,94					
Thienemanniella sp.						0,72							
Orthocladius sp.						0,14							
Ablabesmia sp.							1						
Pseudochironomus sp.							1						
Telmatogeninae sp.							0,12						
Tanypodinae sp.						1							
Rheotanytarsus sp.						1							
Lopescladius sp.													
Psychadidae													
Diamesinae sp.													
Tanytarsini sp.													
sp.1						1							
sp.2													
Tabanidae													
larva						1							
Odonata													
Coenagrionidae													
Cyanallagma interruptum													
Hemiptera													
Corixidae						1			1				

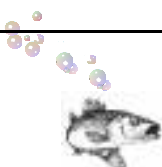


Tabla VI. 20 b. Valores del índice de Ivlev observados en *O. mykiss* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	CVA				GLY				LÑ			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Platyhelminthes												
Turbellaria												
<i>Girardia</i> sp.												
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>							0,60	0,29			1	
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	0,91		0,95	0,41	0,80		1	0,49				
<i>Lymnaea</i> sp.								1				
<i>Biomphalaria peregrina</i>												
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>												
Crustacea												
Hyalellidae												
<i>Hyaella araucana</i>												
Aeglidae												
<i>Aegla aff neuquensis</i>												
Acari												0,91
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	1	0,7					0,75		-0,01	0,79		
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	0,12			0,76	0,05		1	-0,66	0,78		0,37	
<i>Notoperlopsis femina</i>	0,96											-0,55
<i>Limnoperla jaffueli</i>							-0,38					
<i>Pelurgoperla personata</i>	0,95			0,93		1		0,78				
<i>Notoperla magnaspina</i>												
<i>Senzilloides panguipulli</i>												
<i>Araucanioperla</i> sp.												
<i>Potamoperla myrmidon</i>				1								
<i>Ceratoperla schwabei</i>								1				
Notoemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>				0,71				0,64				
<i>Austronemura quadrangularis</i>												
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>												
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>												
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	1			0,85	-0,4			0,82				-0,23
<i>Nousia crena</i>					0,10							



	CVA				GLY				LÑ			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	0,64	0,7			-0,6		-0,57	0,89				-0,33
<i>Meridialaris diguillina</i>							1					
<i>Meridialaris laminata</i>							-0,82					-0,58
<i>Penaphlebia chilensis</i>				0,38			1					
<i>Penaphlebia flavidula</i>												
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>												
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	0,78			0,03	0,86		-0,05	0,69				-0,29
<i>Andesiops ardua</i>												
Nesameletidae												
<i>Metamonius anceps</i>												
sp.1												
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	0,96		0,95	0,97								1
<i>Myotrichia murina</i>												
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.	0,46		0,14	0,94	0,69		-0,31	0,16				
<i>Hudsonema flaminii</i>	0,72			0,89			0,64				0,38	
<i>Triplectides</i> sp.										1		
Hydrobiosidae												
<i>Neatopsyche unispina</i>	0,97				0,13							
<i>Neatopsyche brevispina</i>				0,14								
<i>Cailloma</i> sp.				0,93	0,29		0,30	0,88				
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	0,04	0,90	0,9	0,64			0,28	0,25			1	0,08
<i>Smicridea frequens</i>												
sp.1												
Hydroptilidae												
<i>Metrichia patagonica</i>												
<i>Metrichia neotropicalis</i>												
<i>Oxyethira bidentata</i>												
Glossosomatidae												
sp.1											1	
<i>Mastigoptila longicornuta</i>							1					
Philorhethridae					1				0,98			0,86
Helicophidae												
<i>Eosericostoma</i> sp.												
<i>Austrocentrus valgiformis</i>												
Limnephilidae												1
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	1			1				1				1
<i>Stethelmis kaszabi</i>	1			1	0,96		0,64					
<i>Stethelmis</i> sp.												
<i>Austrolimnius</i> sp.												



	CVA				GLY				LÑ			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Luchoelmis cekalovici</i>												
<i>Hydora annectens</i>												
sp.1 larva		0,9										
Hydraenidae												
<i>Gymnochthebius</i> sp.												
Dysticidae												
<i>Tropisternus setiger</i>												
larva												
adulto												
Hydrochidae												
<i>Hydrochus stolpi</i>												
Dytiscidae												
<i>Desmopachria punctatissima</i>												
Hydrophilidae												
<i>Rhantus signatus</i>												
sp.1												
Austrolimnius												
adulto												
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.												
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.	0,57	1			0,59		-0,81	0,73				0,84
Simuliidae												
larva	-0,2	-0,3		-0,5	0,89	0,87	0,85	-0,06		1	0,14	
Muscidae												
larva	1	1					1					
pupa												
Empididae												
larva				-0,7				0,10			0,74	
Tipulidae												
larva							-0,92					
Ceratopogonidae spp.												
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	1	-0,7			-0,5		-0,65	-0,16				
<i>Thienemanniella</i> sp.								0,80				0,53
<i>Orthocladius</i> sp.							1					
<i>Ablabesmia</i> sp.												
<i>Pseudochironomus</i> sp.												
Telmatogeninae sp.												
Tanypodinae sp.												
<i>Rheotanytarsus</i> sp.												
<i>Lopescladius</i> sp.			0,98									
Psychadidae												
Diamesinae sp.					1							
<i>Tanytarsini</i> sp.												



CVA				GLY				LÑ				
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
sp.1												
sp.2							-0,38					
Tabanidae												
larva												
Odonata												
Coenagrionidae												
<i>Cyanallagma interruptum</i>												
Hemiptera												
Corixidae												

Tabla VI. 20 c. Valores del índice de Ivlev observados en *O. mykiss* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

MG				NyF				LMU				
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Platyhelminthes												
Turbellaria												
Girardia sp.												
Annelida												
Lumbriculidae												
Lumbriculus variegatus									0,38	0,03		-0,40
Mollusca												
Gasteropoda												
Chilina patagonica					0,12				0,91			0,99
Lymnaea sp.											1	
Biomphalaria peregrina							1					
Bivalvia												
Diplodon chilensis												
Crustacea												
Hyalellidae												
Hyalella araucana					0,75	0,98	0,31	0,84				
Aeglidae												
Aegla aff neuquensis												
Acari									1			
Plecoptera												
Gripopterygidae												
Aubertoperla illiesi				-0,89	-0,80		-0,26			0,22	0,07	
Antarctoperla michaelseni				-0,96	-0,79	-0,99			0,36	0,40		0,45
Notoperlopsis femina				-0,99					0,62			
Limnoperla jaffueli				-0,97			-0,20	0,57				
Pelurgoperla personata												



MG					NyF				LMU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Notoperla magnaspina</i>	1				-0,65							
<i>Senzilloides panguipulli</i>												
<i>Araucanioperla</i> sp.												
<i>Potamoperla myrmidon</i>				0,45								
<i>Ceratoperla schwabei</i>				-0,45								
Notoemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>												
<i>Austronemura quadrangularis</i>												
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>												
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>												
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>				1	0,42	0,02		-0,45	0,32	1	1	-0,36
<i>Nousia crena</i>												
<i>Meridialaris chiloeensis</i>		-0,99		-0,95	1		1		-0,46		-0,93	
<i>Meridialaris diguillina</i>												
<i>Meridialaris laminata</i>						1						
<i>Penaphlebia chilensis</i>						-0,30	0,74					
<i>Penaphlebia flavidula</i>				1		1						
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>												
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	-0,96	-0,97		-0,95	0,35			0,34			1	
<i>Andesiops ardua</i>					-0,88		0,8					
Nesameletidae												
<i>Metamonius anceps</i>							1					
sp.1		1									0,23	
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>					0,37	-0,75	-0,73	0,48				
<i>Myotrichia murina</i>												
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.	-0,92	-0,96			-0,34			-0,38	0,23	0,06	0,56	0,94
<i>Hudsonema flaminii</i>	1				0,50	0,99			0,61			
<i>Triplectides</i> sp.						1						
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>					-0,96		0,28					
<i>Neoatopsyche brevispina</i>												
<i>Cailloma</i> sp.	-0,87	-0,74		-0,38	1							
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	-0,97	-0,9	-0,82	-0,99	0,45	-0,04	0,53	-0,62	-0,7	0,60	-0,60	
<i>Smicridea frequens</i>												
sp.1												
Hydroptilidae												
<i>Metrichia patagonica</i>			1						1		0,82	



	MG				NyF				LMU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Metrichia neotropicalis</i>											1	
<i>Oxyethira bidentata</i>					1	1		1	1			
Glossosomatidae												
sp.1	0,69	-0,58		-0,93								
<i>Mastigoptila longicornuta</i>	1											
Philorhethridae	1											
Helicophidae												
<i>Eosericostruma</i> sp.												
<i>Austrocentrus valgiformis</i>												
Limnephilidae					0,82				1			
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	1			1			1	1				
<i>Stethelmis kaszabi</i>				-0,68	1				1			
<i>Stethelmis</i> sp.												
<i>Austrolimnius</i> sp.												
<i>Luchoelmis cekalovici</i>												
<i>Hydora annectens</i>												
sp.1 larva												
Hydraenidae												
<i>Gymnochthebius</i> sp.												
Dysticidae												
<i>Tropisternus setiger</i>								1				
larva												
adulto											1	
Hydrochidae												
<i>Hydrochus stolpi</i>												
Dytiscidae												
<i>Desmopachria punctatissima</i>				1								
Hydrophilidae												
<i>Rhantus signatus</i>								1				
sp.1					0,32							
Austrolimnius												
adulto												
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.			1									
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.	-0,97	-0,94		-0,86	0,45				0,65	-0,38	-0,75	
Simuliidae												
larva		-0,97		-0,95	-0,67	-0,82	1	-0,96	0,46	0,05	-0,14	
Muscidae												
larva							1			1	1	
pupa												
Empididae												
larva	-0,98										0,46	0,66



	MG				NyF				LMU			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Tipulidae												
larva												
Ceratopogonidae spp.										0,88	0,59	
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	-0,95			-0,99	-0,30		0,68		0,41	-0,40	0,15	
<i>Thienemanniella</i> sp.	-0,28			1	1					-0,46	0,74	
<i>Orthocladius</i> sp.					1							
<i>Ablabesmia</i> sp.												
<i>Pseudochironomus</i> sp.												
Telmatogeninae sp.												
Tanypodinae sp.												
<i>Rheotanytarsus</i> sp.												
<i>Lopescladius</i> sp.												
Psychadidae												
Diamesinae sp.	1											
<i>Tanytarsini</i>												
sp.1				1								
sp.2										0,09		
Tabanidae												
larva												
Odonata												
Coenagrionidae												
<i>Cyanallagma interruptum</i>					1							
Hemiptera												
Corixidae								1				

Tabla VI. 20 d. Valores del índice de Ivlev observados en *O. mykiss* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	EU				CU				LMD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Platyhelminthes												
Turbellaria												
<i>Girardia</i> sp.												
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>			0,79	-0,56	0,30		-0,67		0,15	-0,23		
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>									0,91			



	EU				CU				LMD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Lymnaea</i> sp.				1				1				
<i>Biomphalaria peregrina</i>												
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>												
Crustacea												
Hyalellidae												
<i>Hyalella araucana</i>												
Aeglidae												
<i>Aegla aff neuquensis</i>												
Acari	1				1				0,91			
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	1	-0,27	-0,27	0,08		0,28	0,82			0,04	0,54	
<i>Antarctoperla michaelseni</i>	0,41	0,78		-0,14	0,13	0,92						
<i>Notoperlopsis femina</i>				-0,42	0,49			0,26				
<i>Limnoperla jaffueli</i>	1					0,28	0,76					
<i>Pelurgoperla personata</i>								0,78				
<i>Notoperla magnaspina</i>												
<i>Senzilloides panguipulli</i>				-0,66								
<i>Araucanioperla</i> sp.												
<i>Potamoperla myrmidon</i>	1			0,87								
<i>Ceratoperla schwabei</i>												
Notoemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>												
<i>Austronemura quadrangularis</i>								0,95				
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	0,51											
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>					1							
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	0,8			0,35	-0,13			0,31	0,35	0,35		-0,88
<i>Nousia crena</i>												
<i>Meridialaris chiloensis</i>	-0,48	0,44		-0,25	0,61	0,08		-0,57	0,01			0,74
<i>Meridialaris diguillina</i>						1		-0,98				
<i>Meridialaris laminata</i>							0,006	1				
<i>Penaphlebia chilensis</i>												
<i>Penaphlebia flavidula</i>												
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>												
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>				0,11	-0,02			0,21		1	0,20	0,62
<i>Andesiops ardua</i>				-0,04								
Nesameletidae												
<i>Metamonius anceps</i>												
sp.1												
Trichoptera												



EU				CU				LMD				
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>				1	0,48			0,54				
<i>Myotrichia murina</i>											1	
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.	0,85		1		0,58			-0,18			0,73	0,94
<i>Hudsonema flaminii</i>	0,64				0,01							
<i>Triplectides</i> sp.												
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>	1				1							
<i>Neoatopsyche brevispina</i>												
<i>Cailloma</i> sp.	0,96				0,93			0,47				
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	-0,06				-0,64	-0,77	0,07	0,30				
<i>Smicridea frequens</i>							1					
sp.1												
Hydroptilidae												
<i>Metrichia patagonica</i>											0,73	
<i>Metrichia neotropicalis</i>											1	
<i>Oxyethira bidentata</i>	1								0,99			
Glossosomatidae												
sp.1												
<i>Mastigoptila longicornuta</i>							1					
Philorhethridae												
Helicophidae												
<i>Eosericostoma</i> sp.											1	
<i>Austrocentrus valgiformis</i>												
Limnephilidae				1								
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	1			1	1			1				1
<i>Stethelmis kaszabi</i>				0,83				0,78	1			
<i>Stethelmis</i> sp.					1						1	
<i>Austrolimnius</i> sp.									0,65			
<i>Luchoelmis cekalovici</i>				0,35				-0,62				
<i>Hydora annectens</i>				-0,32								
sp.1 larva												
Hydraenidae												
<i>Gymnochthebius</i> sp.									1			
Dysticidae												
<i>Tropisternus setiger</i>												
larva											1	1
adulto												
Hydrochidae												
<i>Hydrochus stolpi</i>												
Dytiscidae												

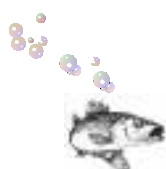


EU					CU				LMD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Desmopachria punctatissima</i>												
Hydrophilidae												
<i>Rhantus signatus</i>												
sp.1												
Austrolimnius												
adulto								-0,76				
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>					0,67		1					
Athericidae												
<i>Dasyoma sp.</i>	0,50	0,37										
Simuliidae												
larva				0,61	-0,001	-0,75	-0,66	-0,01	0,05	-0,67	0,85	
Muscidae												
larva					1				1	1		
pupa												
Empididae												
larva				0,50				-0,13				0,69
Tipulidae												
larva												
Ceratopogonidae spp.									0,77		1	
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i>	0,49				-0,07	-0,23		0,42	0,81	0,61	-0,43	0,55
<i>Thienemanniella</i>	0,75				-0,13			-0,72	0,46		0,78	
<i>Orthocladius</i>				1								
<i>Ablabesmia sp.</i>												
<i>Pseudochironomus sp.</i>												
Telmatogeninae sp.												
Tanypodinae sp.											-0,95	
<i>Rheotanytarsus sp.</i>			0,98								0,97	
<i>Lopescladius sp.</i>												
Psychadidae												
Diamesinae sp.												
<i>Tanytarsini</i>												1
sp.1								1				1
sp. 2												
Tabanidae												
larva												
Odonata												
Coenagrionidae												
<i>Cyanallagma interruptum</i>												
Hemiptera												
Corixidae				1	1						1	



Tabla VI. 20 e. Valores del índice de Ivlev observados en *O. mykiss* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

ED					CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Platyhelminthes								
Turbellaria								
<i>Girardia</i> sp.		1		1				
Annelida								
Lumbriculidae								
<i>Lumbriculus variegatus</i>	0,78	-0,42	0,84	-0,64	0,50	-0,34	-0,63	-0,32
Mollusca								
Gasteropoda								
<i>Chilina patagonica</i>				0,55				
<i>Lymnaea</i> sp.								
<i>Biomphalaria peregrina</i>				0,68				
Bivalvia								
<i>Diplodon chilensis</i>	-0,44			-0,76		1		
Crustacea								
Hyalellidae								
<i>Hyaella araucana</i>	0,41	0,74	0,41	0,56				
Aeglidae								
<i>Aegla aff neuquensis</i>								1
Acari								0,63
Plecoptera								
Gripopterygidae								
<i>Aubertoperla illiesi</i>						0,45	0,30	
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>					0,86	0,46	0,91	0,56
<i>Notoperlopsis femina</i>					0,95			
<i>Limnoperla jaffueli</i>					1	0,10	0,05	
<i>Pelurgoperla personata</i>								
<i>Notoperla magnaspina</i>								
<i>Senzilloides panguipulli</i>								
<i>Araucanioperla</i> sp.								
<i>Potamoperla myrmidon</i>								
<i>Ceratoperla schwabei</i>								
Notoemouridae								
<i>Udamocersia arumifera</i>								
<i>Austronemura quadrangularis</i>								
Austroperlidae								
<i>Klapopteryx kuscheli</i>								
Perlidae								
<i>Pictetoperla gayi</i>								
Ephemeroptera								
Leptophlebiidae								
<i>Nousia delicata</i>					-0,11		0,55	0,51
<i>Nousia crena</i>								



ED					CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Meridialaris chiloeensis</i>					0,42	0,04		0,11
<i>Meridialaris diguillina</i>						1	1	0,19
<i>Meridialaris laminata</i>							-0,82	
<i>Penaphlebia chilensis</i>								0,65
<i>Penaphlebia flavidula</i>						1	1	
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>								
Baetidae								
<i>Andesiops torrens</i>					0,15		0,07	-0,56
<i>Andesiops ardua</i>					0,72		-0,12	-0,25
Nesameletidae								
<i>Metamonius anceps</i>								
sp.1								
Trichoptera								
Sericostomatidae								
<i>Parasericostoma ovale</i>					0,19	0,60	0,76	0,53
<i>Myotrichia murina</i>								
Leptoceridae								
<i>Brachysetodes</i> sp.					0,88		0,21	
<i>Hudsonema flaminii</i>					1		0,58	
<i>Triplectides</i> sp.								
Hydrobiosidae								
<i>Neatopsyche unispina</i>								
<i>Neatopsyche brevispina</i>						1	0,84	
<i>Cailloma</i> sp.				1	0,69	0,26		
Hydeopsychidae								
<i>Smicridea annulicornis</i>					-0,68	-0,30	0,30	-0,23
<i>Smicridea frequens</i>								
sp.1								
Hydroptilidae								
<i>Metrichia patagonica</i>					1			
<i>Metrichia neotropicalis</i>								
<i>Oxyethira bidentata</i>					1			1
Glossosomatidae								
sp.1								
<i>Mastigoptila longicornuta</i>								
Philorhethridae								
Helicophidae								
<i>Eosericostoma</i> sp.								
<i>Austrocentrus valgiformis</i>								
Limnephilidae						1		
Coleoptera								
Elmidae								
<i>Luchoelmis</i> sp.					1			1
<i>Stethelmis kaszabi</i>								
<i>Stethelmis</i> sp.								
<i>Austrolimnius</i> sp.								



ED					CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Luchoelmis cekalovici</i>								
<i>Hydora annectens</i>								
sp.1 larva								
Hydraenidae								
<i>Gymnochthebius</i> sp.								
Dysticidae								
<i>Tropisternus setiger</i>								
larva								
adulto								
Hydrochidae								
<i>Hydrochus stolpi</i>								
Dytiscidae								
<i>Desmopachria punctatissima</i>								
Hydrophilidae								
<i>Rhantus signatus</i>								
sp.1								
Austrolimnius								
adulto								
Diptera								
Blephariceridae								
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.						0,65		
Athericidae								
<i>Dasyoma</i> sp.		1						
Simuliidae								
larva	0,44	0,65	0,67	-0,40				
Muscidae								
larva		1	1					
pupa								
Empididae								
larva				-0,60				
Tipulidae								
larva								
Ceratopogonidae spp.								
Chironomidae								
<i>Paratrichocladius</i> sp.	-0,60			0,91	0,06	-0,85	-0,87	
<i>Thienemanniella</i> sp.					0,65	1		
<i>Orthocladius</i> sp.							1	
<i>Ablabesmia</i> sp.								
<i>Pseudochironomus</i> sp.								
Telmatogeninae sp.								
Tanypodinae sp.								
<i>Rheotanytarsus</i> sp.								
<i>Lopescladius</i> sp.								
Psychadidae						1		
Diamesinae sp.							1	
<i>Tanytarsini</i> sp.								



ED					CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
sp.1								
sp.2								
Tabanidae								
larva			1					
Odonata								
Coenagrionidae								
<i>Cyanallagma interruptum</i>								
Hemiptera								
Corixidae	1			0.86				

Las presas seleccionadas por *S. trutta* (anélidos, moluscos, crustáceos, ácaros, plecópteros, efemerópteros, tricópteros, coleópteros, dípteros y hemípteros) fueron similares a las seleccionadas por *O. mykiss* (Tabla VI.21).

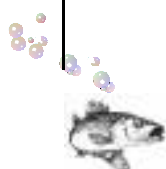
Las presas seleccionadas por *H. macraei* fueron *A. illiesi* (EU), *O. bidentata* (NyF) y Diamesinae sp. (GLY) (Tabla VI.22), en tanto *O. hatcheri* en NyF no seleccionó positivamente ninguna presa (Tabla VI.23).

Tabla VI.21. Valores del índice de Ivlev observados en *S. trutta* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	IFO				GLY				EU	CU				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano		otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Annelida																	
Lumbriculidae																	
<i>Lumbriculus variegatus</i>					-0,37		0,39	0,33					-0,46		-0,45		
Mollusca																	
Gasteropoda																	
<i>Chilina patagonica</i>					0,84		1	0,61			1						
<i>Lymnaea</i> sp.					1		1	1	1			0,95		1			1
Acari																	-0,22
Plecoptera																	
Gripopterygidae																	
<i>Aubertoperla illiesi</i>		0,21	0,32			-0,24	0,72				-0,65	0,84		1	-0,45	0,69	
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	0,87			0,69	0,14	0,24	1	-0,51	0,72	0,91		1		0,87	0,90	0,61	0,94
<i>Limnoperla jaffueli</i>				-0,50							0,71				0,72	0,21	



	IFO				GLY				EU	CU				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano		otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Pelurgoperla personata</i>					0,24			0,73			1		0,97				
<i>Notoperlopsis femina</i>										0,84			0,12	1			-0,10
Notoemouridae <i>Udamocersia arumifera</i>				1									1				
Austroperlidae <i>Klapopteryx kuscheli</i>													0,80				
Perlidae <i>Pictetoperla gayi</i>										1			0,98				
Ephemeroptera Leptophlebiidae <i>Nousia delicata</i>					-0,30			0,65	0,96				0,44	0,38		0,11	0,69
<i>Nousia crena</i>					-0,10	1	1										
<i>Meridialaris chiloensis</i>					-0,14			0,71	0,23	0,82	0,60	0,33		0,54	0,50	1	
<i>Meridialaris diguillina</i>							1						-0,13				-0,31
<i>Meridialaris laminata</i>							-0,70						1		1		
<i>Penaphlebia chilensis</i>							1	0,58									0,56
Baetidae <i>Andesiops torrens</i>								0,85		0,55			-0,33				0,58
<i>Andesiops ardua</i>							0,15	0,23								-0,41	
sp.1															1		0,74
Trichoptera Sericostratidae <i>Parasericostratoma ovale</i>				-0,09	1						0,47	0,66	0,35	0,04	0,33	0,85	0,25
<i>Myotrichia murina</i>					1		1	0,95									
Leptoceridae <i>Brachysetodes</i> sp.	0,43	0,68	0,63	1	0,67		-0,009	0,05		0,55		0,45	-0,06	0,84	0,25	0,78	
<i>Hudsonema flaminii</i>							0,14			0,10				1		0,88	
Hydroptilidae <i>Metrichia neotropicalis</i>				0,62													1
<i>Oxyethira bidentata</i>					0,97									1			
Hydrobiosidae <i>Neatopsyche unispina</i>					0,48		1	0,27						0,73			1
<i>Neatopsyche brevispina</i>					0,87			1					-0,17				
<i>Cailloma</i> sp.					0,40		0,04	0,96			0,77				0,83		
Hydeopsychidae																	



IFO					GLY				EU	CU				CD			
	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
<i>Smicridea annulicornis</i>					-0,53		-0,12			-0,47	-0,78	-0,28	0,43	-0,39	0,008	0,34	-0,40
Helicophidae <i>Eosericostruma</i> sp.							1					1					
Glossosomatidae <i>Mastigoptila longicornuta</i>							1										
Coleoptera Elmidae <i>Luchoelmis</i> sp.				1									1		1		0,94
<i>Stethelmis kaszabi</i>							1	0,22					0,64				0,48
<i>Stethelmis</i> sp.											1	1			1		
sp.1													0,8				
Diptera Blephariceridae <i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.													0,09		0,93		1
Athericidae <i>Dasyoma</i> sp.			-0,63		0,80	0,85		0,87					0,95		0,28		0,94
Muscidae larva							1			1		1					
Simuliidae larva				-0,03	0,18	0,65	0,78	0,41	0,12	-0,45		-0,67	-0,16	0,43	0,002	0,39	
Empididae larva													-0,27				
Ceratopogonidae spp.						0,79	0,14									0,85	
Chironomidae <i>Paratrichocladius</i> sp.								-0,44		0,16	-0,54		-0,67		-0,75	-0,83	
<i>Thienemanniella</i> sp.					1			0,87						1	-0,50	-0,08	
<i>Orthocladius</i> sp.						1											
sp. 2							-0,44										
Tabanidae larva								0,76									
Hemiptera Corixidae													1			1	



Tabla VI.22. Índice Valores del índice de Ivlev observados en *H. macraei* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	CVA	GLY	LÑ	MG				NyF		EU
	verano	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	verano	otoño
Plecoptera										
Gripopterygidae										
<i>Aubertoperla illiesi</i>						0,90				1
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>			0,11	0,53	0,88		-0,78			0,70
Notonemouridae										
<i>Udamocersia arumifera</i>	0,89									
Ephemeroptera										
Leptophlebiidae										
<i>Nousia crena</i>	0,68									
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	0,87		0,62		0,21					0,14
<i>Penaphlebia chilensis</i>	0,44									
Baetidae										
<i>Andesiops torrens</i>			0,29				-0,06			
Trichoptera										
Sericostomatidae										
<i>Parasericostoma ovale</i>								0,50		
Hydropsychidae										
<i>Smicridea annulicornis</i>	0,25		0,20							
Glossosomatidae										
sp.1							0,08			
Hydroptilidae										
<i>Oxyethira bidentata</i>									1	
Diptera										
Simuliidae										
larva		0,87			0,39		0,23			
Chironomidae										
<i>Paratrichocladius</i> sp.	0,62			0,96			0,53			0,67
<i>Thienemanniella</i> sp.	0,07									
Diamesinae sp.		1								



Tabla VI.23. Valores del índice de Ivlev observados en *O. hatcheri* en los diferentes sitios de muestreo y en los diferentes períodos del año. Valores positivos indican que la presa fue positivamente seleccionada.

	NyF	
	otoño	verano
Plecoptera		
Gripopterygidae		
<i>Notoperloipsis femina</i>	0,41	
Ephemeroptera		
Baetidae		
<i>Andesiops ardua</i>	0,02	
Trichoptera		
Hydeopsychidae		
<i>Smicridea annulicornis</i>	0,73	0,69
Diptera		
Simuliidae		
larva	0,47	0,72

VI.3- DISCUSION

Los estados de repleción observados en los ejemplares analizados evidencian la existencia de una oferta de alimento aceptable para el desarrollo de los individuos. Sin embargo, los ejemplares de *O. mykiss* y *O. hatcheri* presentaron estados de repleción inferiores a los observados en estas especies en otros ambientes de Patagonia (Grosman y Rudzik 1990, Di_Prinzio 1998). El estado de repleción de *O. mykiss* no varió con los distintos usos de la tierra, pero sí presentó diferencias a lo largo del año. En invierno se observó una mayor frecuencia de estómagos vacíos y predominaron los estómagos $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ llenos. Esto no estaría relacionado con una disponibilidad de macroinvertebrados bentónicos en dicha estación (ver apéndice 7) y quizás podría estar relacionado con una menor actividad de los individuos (Grosman y Rudzik 1990).

El estado de repleción de *S. trutta* varió en función del uso de la tierra, observándose en los sitios “**Pre-Urbano**” los estómagos con mayor cantidad de alimento. Esta observación llama la atención dado que la densidad de macroinvertebrados en estos sitios no fue mayor que la de los sitios correspondientes al resto de los usos de la tierra considerados (ver Fig. II.15). Tal situación podría estar relacionada con la abundancia en estos ambientes de invertebrados aéreos (principalmente himenópteros) (Archangelsky com. pers.) los que en dichos sitios contribuyeron de modo importante a la composición de la dieta de esta especie. Esto concuerda con la hipótesis de que las presas terrestres y aéreas que ingresan accidentalmente al río, son componentes importantes en la fauna de deriva y por ende en la dieta de los salmónidos (Bridcut 2000),

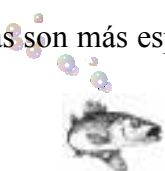


constituyendo hasta el 50% del total de las presas consumidas por salmónidos en arroyos de Japón (Kawaguchi *et al.* 2003).

Los estados de repleción de *O. mykiss* y de *S. trutta* estuvieron negativa y significativamente correlacionados con la densidad de macroinvertebrados bentónicos. Teniendo en cuenta la abundancia de estos peces en los sitios donde estuvieron representados y los factores de condición de los individuos muestreados tal relación sugiere que dichas especies estarían asociadas a algún tipo de presa en particular, lo que también está sustentado por los valores del índice de selectividad de Ivlev que indican que estas especies seleccionaron positivamente algunas especies de ácaros, moluscos, plecópteros, tricópteros, efemerópteros, coleópteros y dípteros. En este sentido es de esperar que ambos salmónidos ejerzan una fuerte presión de predación sobre las especies seleccionadas influyendo sobre la dinámica de sus poblaciones y, en definitiva, estructurando la comunidad bentónica. En coincidencia con estas especulaciones, estudios desarrollados en Nueva Zelanda, USA, Japón y Argentina, entre otros, han reportado que el efecto en cascada es uno de los principales factores que estructuran las comunidades lóticas y que la disminución de la biomasa de los invertebrados vinculada a la predación por parte de los peces es el principal rasgo de cambio en la comunidad béntica (Wilzbach y Cummins 1986, Dudgeon 1991, Harvey y Hill 1991, Bechara 1993, McIntosh y Townsend 1996, Williams *et al.* 2003b, Buria *et al.* 2007).

El estado de repleción de *H. macraei* no se relacionó de un modo estadísticamente significativo ni con los usos de la tierra ni con la densidad de macroinvertebrados bentónicos ni con el factor de condición. Sin embargo, el análisis de la variación estacional de los estados de repleción arrojó un valor de significación marginal (Spearman, $p=0,051$), siendo el verano el período donde se observaron estómagos con mayor cantidad de alimento.

El espectro trófico de las especies introducidas *O. mykiss*, *S. trutta* y *S. fontinalis* fue más amplio (platelmintos, anélidos, moluscos, crustáceos, ácaros, plecópteros, efemerópteros, tricópteros, coleópteros, dípteros, odonatos y hemípteros) que el observado en las especies nativas *H. macraei* y *O. hatcheri* (plecópteros, tricópteros, efemerópteros y dípteros). Hynes (1970) y Hunt y Jones (1972), respectivamente, indicaron que los salmónidos son generalistas y oportunistas. La información relacionada con la amplitud de los espectros tróficos (ver arriba) sustenta las observaciones de Hynes (1970) pero de acuerdo a lo indicado por el índice de selectividad de alimento de Ivlev, el que evidencia que estas especies seleccionan positivamente numerosas presas, los resultados aquí obtenidos no respaldan totalmente para el área de estudio lo indicado por Hunt y Jones (1972). La comparación de los espectros tróficos también permitiría especular que los salmónidos introducidos son comparativamente más generalistas o eurípagos, en tanto que las especies nativas son más especializadas o estenófagas. Sin embargo, dado que el



espectro trófico observado en una determinada especie tiende a aumentar con el número de ejemplares analizados, la supuesta relativa estenofagia de las especies nativas podría ser un artefacto relacionado con el escaso número de individuos de estas especies representados en las capturas.

Como se comentó previamente, las especies introducidas presentaron un amplio espectro trófico y predaron tanto sobre organismos bentónicos (infaunales y epifaunales) como sobre invertebrados terrestres y peces, lo que coincide con lo descrito en trabajos desarrollados en Argentina, Escocia, Japón y Nueva Zelanda, entre otros (Macchi *et al.* 1999, Bridcut 2000, McIntosh 2000, Kawaguchi *et al.* 2003, Alvear *et al.* 2007, Buria *et al.* 2007, Molineri 2008). La mayoría de esos grupos de presas ocurrieron en la dieta de los individuos capturados en la totalidad de los sitios y períodos de muestreo, en tanto que los peces solo estuvieron representados en la dieta de *O. mykiss* y *S. trutta* en algunos sitio de muestreo (**IFO, GLY, NyF, LÑ, MG, LMU, CU, LMD, CD**) y en algunos período del año (otoño, invierno, verano). Sostoa y Lobon-Cerviá (1989) y Ferriz y Salas Aramburu (1994) indican que los salmónidos son potencialmente piscívoros cuando la disponibilidad de presas alternativas es baja, en tanto que Grosman (1994) reportó que *O. mykiss* consume peces, pero solo en forma secundaria. Por el contrario, en Nueva Zelanda (Townsend y Crowl 1991, Crowl y Townsend 1992), Islandia (Sandlund *et al.* 1992), Estados Unidos (Jahn y Lendman 1993), Chile (Arismendi; Soto; Penaluna; Jara; Leal y León_Muñoz 2009) y Argentina (Macchi *et al.* 1999, Alvear *et al.* 2007, Macchi *et al.* 2007a) entre otros, se observó que los salmónidos consumen peces frecuentemente. Los resultados obtenidos en este trabajo no permiten sustentar ninguna de las dos posturas. Si bien el consumo de peces por parte de los salmónidos considerados en este trabajo fue bajo, dado que la ictiofagia en diferentes especies de peces aumenta con el desarrollo de los individuos (Ferriz y Salas_Aramburu 1994), eso se debería a que los individuos muestreados fueron mayoritariamente juveniles de escaso tamaño.

De acuerdo al análisis general de la dieta, en algunos sitios de muestreo *S. fontinalis* (**PAT**) y *H. macraei* (**MG**) consumieron las diferentes presas de acuerdo a su abundancia en el ambiente (ver apéndice 7). Por el contrario, la mayoría de las especies en la mayoría de los sitios donde fueron muestreadas (*O. mykiss* en **IFO, GUIN, HUEM, GLY, CHIQ, COM, MG, CVA, LMU, CU, CD, ED, EU**; *S. trutta* en **IFO, CD, EU**; y *O. hatcheri* en **NyF**) no consumieron a sus presas de acuerdo a su abundancia en el ambiente y seleccionaron positivamente diversos organismos presa poco abundantes. El hecho de que los individuos no consuman los ítems más abundantes en la comunidad de macroinvertebrados bentónicos puede deberse a ciertas limitaciones para capturar o ingerir determinados tamaños de presas, y/o al grado de palatabilidad, atracción, o al aporte energético que las mismas ofrecen. En el caso de los



salmónidos, ello también podría estar determinado por las preferencias de estos peces por invertebrados terrestres disponibles en la deriva, por lo que estarían menos intensamente vinculados a organismos bentónicos (Bechara 1993). Además, se ha visto que la posibilidad de captura de una determinada presa para un determinado predador también depende del microhábitat que ésta utiliza, de su patrón de actividad y movilidad y de su capacidad de evasión, por lo que la dieta de los peces también estaría determinada por múltiples rasgos propios de los invertebrados (Zaret 1980, Kerfoot y Sih 1987, De_Crespin_de_Billy *et al.* 2002).

Sin embargo, al analizar la composición de la dieta según los diferentes períodos del año la mayoría de las especies, en la mayoría de los sitios de muestreo seleccionaron sus presas de acuerdo a su abundancia en el bentos. Esta observación indica que para alcanzar una mejor comprensión de las preferencias alimentarias de las especies aquí estudiadas la información debe ser obtenida y analizada al menos a escala estacional. Por otro lado, la información sobre disponibilidad de bentos aquí considerada fue obtenida de modo concurrente con los muestreos de peces y a través de un número apropiado de réplicas que consideraron la diversidad de microhábitats disponibles en cada sitio de muestreo (ver detalles en capítulo II sección II.1). A pesar de ello todas las especies consumieron ciertas presas que no estuvieron representadas en los muestreos de bentos y ello resalta el valor que el análisis de la dieta de peces tiene para avanzar en el estudio de los patrones de distribución de sus presas.

De las tres especies de salmónidos, *S. trutta* fue la que más invertebrados terrestres incorporó a la dieta. Es probable que al estar distribuida en simpatria con otros salmónidos esta especie aumente el consumo de dichas presas, lo que reduciría la competencia trófica interespecífica por el alimento. Esta idea está respaldada por lo observado por Montori *et al.* (2006) quienes reportan que en arroyos pequeños y pobres en alimento y disponibilidad de hábitat la trucha marrón desarrolla estrategias tendientes a disminuir la competencia intraespecífica por el alimento.

Hatcheria macraei consumió principalmente plecópteros, tricópteros, efemerópteros y dípteros, lo que coincide con lo reportado en otros trabajos desarrollados en los ríos Limay y Caleufú (Ferriz 1994, Barriga y Battini 2009), y reafirma lo indicado por Ferriz (1994) en relación a que esta especie presenta un comportamiento alimentario carnívoro bentófago.

Bahamondes (1979) y colaboradores reportaron para el embalse Rapel, Chile, que diferentes especies de pejerreyes (*Basilichthys australis*, *Odontesthes bonariensis* y *O. aff. mauleanum*) presentan un comportamiento omnívoro con una dieta amplia incluyendo tanto alimentos vegetales como animales. En este sentido Macchi *et al.* (1999) indicaron que en los lagos Gutierrez y Morenito y en los embalses Alicurá y Piedra de Águila *O. hatcheri* consumió principalmente vegetales e invertebrados terrestres, en tanto que Ferriz (1987) y Grosman y



Rudzik (1990) observaron que en el embalse Ramos Mexia, Neuquén, y en la laguna Terraplén, Chubut respectivamente, esta especie se alimentó fundamentalmente de copépodos, cladóceros, pelecípodos, anfípodos y larvas de dípteros. En este trabajo la dieta de *O. hatcheri* estuvo compuesta principalmente por tricópteros y dípteros, lo que parcialmente coincidiría con lo indicado por Ferriz (1987) y Grosman y Rudzik (1990). Las diferencias entre los datos aquí presentados y aquellos reportados en los trabajos previamente citados podrían deberse al escaso número de ejemplares capturados en este estudio o, teniendo en cuenta la omnivoría reportada para la especie, las diferencias en la disponibilidad de alimento entre los ambientes estudiados.

Los niveles de co-ocurrencia de presas o de superposición de la dieta variaron ampliamente según la composición de la comunidad de peces, el sitio de muestreo y la época del año. Los grupos de presas que más co-ocurrieron en la dieta de los predadores fueron los estadios larvales de plecópteros, tricópteros, coleópteros y dípteros y los estadios adultos voladores de homópteros e himenópteros. En términos generales la co-ocurrencia de presas fue mayor entre los peces exóticos y menor entre nativos. Además, cuando dos especies de salmónidos coexistieron con un nativo, la superposición de la dieta fue mayor entre las especies introducidas que entre éstas y las especies nativas allí representadas. Este hecho presupone alguna diferenciación en la composición de la dieta entre peces nativos e introducidos, la que podría estar explicada por a) estrategias o comportamientos de alimentación propios de cada especie y/o b) un comportamiento de segregación en el uso del hábitat por parte de las especies en simpatria para disminuir la competencia por el alimento y la predación. En relación a esto Penaluna *et al.* (2009) observaron en la cuenca del río Bueno, Chile, que los peces nativos cambian de mesohábitat en respuesta a la presencia de truchas.

Varios autores han documentado el impacto negativo que ha tenido la introducción de salmónidos sobre las poblaciones de peces nativos en Patagonia (Ferriz y Salas_Aramburu 1996, Macchi *et al.* 1999, Milano *et al.* 2002, Pascual *et al.* 2002, Ferriz 2003, Soto *et al.* 2006, Alvear *et al.* 2007, Macchi *et al.* 2007b, Pascual *et al.* 2007, Aigo *et al.* 2008, Penaluna *et al.* 2009). A pesar de que ambos grupos emplean distintas estrategias de alimentación tendientes a disminuir la competencia inter-específica, diversos estudios evidenciaron que en su rol de predadores tope algunas especies de peces de todos modos ejercerían un efecto regulador sobre otras especies que ocupan niveles tróficos más bajos (Peckarsky 1996). En relación a esto, Buria *et al.* (2009) reportaron que en el arroyo Challhuaco los ítems terrestres no contribuyen de modo importante a la dieta de *O. mykiss* y por lo tanto plantean que el efecto “top-down” sobre la estructura y funcionalidad de la trama alimenticia en este sistema podría ser fuerte como consecuencia de las introducciones de peces.



De lo expresado previamente se desprende que al momento de interpretar las relaciones de una trama trófica se debe considerar tanto las características propias del ambiente (condiciones físico-químicas, geográficas) como los factores adicionales a los mismos (introducción de organismos exóticos, alteración del hábitat) ya que también tienen implicancias ecosistémicas y que enmascaran y dificultan la correcta interpretación de lo observado.

VI.4 – CONCLUSIONES



De acuerdo a la distribución de frecuencia de los distintos estados de repleción de los peces analizados se desprende que en los ambientes muestreados la disponibilidad de alimento es aceptable para el desarrollo de los individuos.



El estado de repleción de *S. trutta* varió en función de los diferentes usos de la tierra, hecho que no ocurrió con el resto de las especies consideradas.



En los sitios asociados al uso de la tierra “**Pre-Urbano**” *S. trutta* presentó los estómagos con mayor cantidad de alimento, lo que podría estar vinculado a una mayor disponibilidad y consumo de invertebrados aéreos. El consumo de estas presas podría estar relacionado a alguna estrategia tendiente a disminuir la competencia interespecífica.



El espectro trófico de las especies introducidas fue mayor que el observado en las especies nativas y ello podría estar asociado al escaso número de ejemplares nativos representados en las capturas.



Hatcheria macraei presentó un comportamiento alimentario carnívoro bentófago, predando principalmente sobre larvas de plecópteros, tricópteros y dípteros.



De acuerdo al índice de Ivlev, las especies de peces estudiadas seleccionaron positivamente diferentes tipos de presas y en algunos casos estas preferencias variaron según el sitio de muestreo y el período del año.



Los ítems que más co-ocurrieron en la dieta de las diferentes especies de peces fueron larvas de plecópteros, tricópteros, coleópteros y dípteros; y adultos de homópteros e himenópteros.



La superposición de la dieta fue mayor entre las especies exóticas que entre estas y las especies nativas.

Bibliografía

Aigo J., V. Cussac, S. Peris, S. Ortubay, S. Gómez, H. López, M. Gross y J. B. M. Battini. 2008. Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): patterns and changes in fish assemblages. *Rev. Fish. Biol. Fisheries* DOI 10.1007/s11160-007-9080-8:



- Alvear P. A., M. Rechencq, P. J. Macchi, M. F. Alonso, G. E. Zattara, M. I. G. Asorey y P. H. Vigliano. 2007. Composición, distribución y relaciones tróficas de la ictiofauna del río Negro, Patagonia Argentina. *Ecol. Austral* **17**: 231-246
- Arena-Granado P. y A. Acero. 1992. Organización trófica de las mojaras (Pisces: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). *Rev. Biol. Trop.* **40**: 287-302
- Arismendi I., D. Soto, B. Penaluna, C. Jara, C. Leal y J. León-Muñoz. 2009. Aquaculture, non-native salmonid invasions and associated declines of native fishes in Northern Patagonian lakes. *Freshwater Biol.* **54**: 1135-1147
- Bahamonde I., D. Soto y I. Vila. 1979. Hábitos alimentarios de los pejerreyes (Pisces: Atherinidae) del Embalse Rapel. Chile. *Medio Ambiente* **4**: 3-18
- Barriga J. P. y M. A. Battini. 2009. Ecological significances of ontogenetic shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian river. *Ecol. Freshw. Fish.* **18**: 395-405
- Bechara J. A. 1993. El papel de los peces en el control de la estructura de las comunidades bénticas de ecosistemas lóticos. Conferencias de Limnología, La Plata, Buenos Aires. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", pp. 145-158.
- Berg J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Mar. Biol.* **50**: 263-273
- Bridcut E. 2000. A study of terrestrial and aerial macroinvertebrates on river banks and their contribution to drifting fauna and salmonid diets in a Scottish catchment. *Hydrobiologia* **427**: 83-100
- Buria L., R. Albariño, V. Díaz_Villanueva, B. Modenutti y E. Balseiro. 2007. Impact of exotic rainbow trout on the benthic macroinvertebrate community from Andean-Patagonian headwater streams. *Archiv. für hydrobiologie* **168/2**: 145-154
- Buria L. M., R. J. Albariño, B. E. Modenutti y E. G. Balseiro. 2009. Temporal variations in the diet of the exotic rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in an Andean-Patagonian canopied stream. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **82**: 3-15
- Cailliet G. M., M. S. Love y A. W. Ebeling. 1986. Fishes. A field and laboratory manual on their structure, identification, and natural history. Belmont, California, 194 pp.
- Ciancio J. y M. Pascual. 2006. Energy density of freshwater Patagonian organisms. *Ecol. Austral* **16**:
- Cooper S. D., S. J. Walde y B. L. Peckarsky. 1990. Prey exchange rates and the impact of predators on prey populations in streams. *Ecology* **71**: 1503-1514



- Crowl T. y C. Townsend. 1992. The impact of introduced brown and rainbow trout on native fish: the case of Australiasia. *Rev Fish Biol System.* **2**: 217-241
- Cussac C., D. Ruzzante, S. Walde, P. Macchi, V. Ojeda, M. Alonso y M. Denegri. 1998. Body shape variation of three species of Percichthys in relation to their coexistence in the Limay River basin, in northern Patagonia. *Env. Biol. Fish.* **53**: 143-153
- Dahl J. y L. Greenberg. 1996. Impact on stream benthic prey by benthic vs drift feeding predators: a meta-analysis. *Oikos* **77**: 177-182
- De_Crespin_de_Billy C., B. Dumnot, T. Lagarrigue, P. Baran y B. Statzner. 2002. Invertebrate accessibility and vulnerability in the analysis of brown trout (*Salmo trutta* L.) summer habitat suitability. *River Res. Appl.* **18**: 533-553
- Di_Prinzio C. Y. 1998. Análisis cualitativo del contenido estomacal de *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis* y *Percichthys trucha* capturados en laguna La Zeta, provincia del Chubut, Argentina. Cátedra de Ecología Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. 27 pp.
- Dudgeon D. 1991. An experimental study of the effects of predatory fish on macroinvertebrates in a Hong Kong stream. *Freshwater Biol.* **25**: 321-330
- Escalante A. y R. Menni. 1999. Feeding ecology of the relict fish *Gymnocharacinus bergi*, a characid from southern South America. *Water SA.* **25**: 529-532
- Fernández H. R. y E. Domínguez. 2001. Guía para la determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. San Miguel de Tucumán - Argentina, 283 pp.
- Ferriz R. 1994. Alimentación de *Olivaichthys viedmensis* (Mac Donagh, 1931) y *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Teleostei, Siluriformes) en el Río Limay, Argentina. *Naturalia patagónica* **2**: 83-88
- Ferriz R. A. 1988. Relaciones tróficas de Trucha Marrón *Salmo fario* Linne, y Trucha Arco Iris, *Salmo gairdneri* Richardson, (Osteichthyes, Salmoniformes) en un embalse norpatagónico. *Stud. Neotrop. Fauna Environm* **23**: 123-131
- Ferriz R. A. 2003. Alimentación de *Galaxias platei* (Pisces, Galaxiidae) en siete ambientes lénticos de la provincia de Chubut, Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* **5**: 79-85
- Ferriz R. A. y W. Salas_Aramburu. 1994. Relaciones tróficas de los peces de un embalse patagónico, provincia del Neuquén, Argentina. *Bioikos* **8**: 7-19
- Garvey J. E., J. E. Retting, R. A. Stein, D. M. Lodge y S. P. Klosiewski. 1998. Scale-dependent associations among fish predation, littoral habitat, and distributions of crayfish species. *Ecology* **84**: 3339-3348



- Grosman M. y G. Rudzik. 1990. Análisis de la dieta del "Pejerrey Patagónico" *Patagonina hatcheri* Eigenmann, 1909, Atherinidae, de la Laguna Terraplén, Chubut, Argentina. *Biota* **6**: 71-88
- Grosman M. F. 1994. Interacciones tróficas entre trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), pejerrey patagónico (*Patagonina hatcheri*) y perca (*Percichthys trucha*) en un ambiente patagónico. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* **24 - 25**: 15-25
- Harvey B. C. y W. R. Hill. 1991. Effects of snails and fish on benthic invertebrate assemblages in a headwater stream. *J.N. Am. Benthol. Soc.* **103**: 263-270
- Hynes H.B.N. 1970. The ecology of running water. Liverpool University Press, Liverpool. 200 pp.
- Hunt P.C. y J.W. Jones. 1972. The food of brown trout in Illyn Alaw, Anglesey, Noerth Wales. *J. Fish. Biol.* **4**:333-352
- Jahn L. A. y D. L. Lendman. 1993. food Habits of Rainbow Trout stocked in Argyle Lake, Illinois. *Trans. Illinois St. A. Sci.* **86**: 71-77
- Junk W. J. 2007. Freshwater fishes of South America: Their biodiversity, fisheries, and habitats - a synthesis. *AEHM* **10**: 228-242
- Kawaguchi Y., Y. Taniguchi y S. Nakano. 2003. Terrestrial invertebrate inputs determine the local abundance of stream fishes in a forested stream. *Ecology* **84**: 701-708
- Kerfoot W. y A. Sih. 1987. Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities. Hannover, University Press of New England. 386 pp.
- Lattuca M., S. Ortubay, M. Battini, J. Barriga y V. Cussac. 2007. Presumptive environmental effects on body shape of *Aplochiton zebra* (Pisces, Galaxiidae) in northern Patagonian lakes. *J. Appl. Ichthyol.* **23**: 25-33
- Linton R., R. W. Davies y F. J. Wrona. 1981. Resource utilization indices: an assessment. *J. Anim. Ecol.* **50**: 283-292
- Macchi P., V. Cussac, M. Alonso y M. Denegri. 1999. Predation relationships between introduced salmonids and the native fish fauna in lakes and reservoirs in northern Patagonia. *Ecol. Freshw. Fish.* **8**: 227-236
- Macchi P., M. Pascual y P. Vigliano. 2007a. Differential piscivory of the native *Percichthys trucha* and exotic salmonids upon the native forage fish *Galaxias maculatus* in Patagonian Andean lakes. *Limnologica* **37**: 76-87
- Macchi P. J., M. A. Pascual y P. H. Vigliano. 2007b. Differencial piscivory of the native *Percichthys trucha* and exotic salmonids upon the native forage fish *Galaxias maculatus* in Patagonian Andean lakes. *Limnologica* **37**: 76-87



- Macchi P. J., P. H. Vigliano, M. A. Pascual, M. Alonso, M. A. Denegri, D. Milano, M. García-Asorey y G. Lippolt. 2008. Historical policy goals for fish management in Northern Continental Patagonia Argentina: a structuring force of actual fish assemblages? *American Fisheries Society Symposium* **49**: 331-348
- McIntosh A. 2000. Aquatic predator-prey interactions. New Zeal. Limn. 125-156 pp.
- McIntosh A. y C. Townsend. 1996. Interactions between fish, grazing invertebrates and algae in a New Zealand stream: a trophic cascade mediated by fish-induced changes to grazer behaviour? *Oecologia* **108**: 174-181
- Milano D., V. E. Cussac, P. J. Macchi, D. E. Ruzzante, M. F. Alonso, P. H. Vigliano y M. A. Denegri. 2002. Predator associated morphology in *Galaxias platei* in Patagonian lakes. *Journal of Fish Biology* **61**: 138-156
- Mittelbach G. G. 1988. Competition between refuging sunfishes and the effects of fish density on littoral zone invertebrates. *Ecology* **69**: 614-623
- Molineri C. 2008. Impact of rainbow trout on aquatic invertebrate communities in subtropical mountain streams of northwest Argentina. *Ecol. Austral* **18**: 101-117
- Montoni A., J.M.T d Figueroa y X. Santos. 2006. The diet of the brown trout *Salmo trutta* (L) during the reproductive perios: size-related and sexual effects. *Internat. Rev. Hydrobiol.* **91**:438-450
- Pascual M., P. Macchi, J. Urbanski, F. Marcos, C. R. Rossi, M. Novara y P. Dell’Arciprete. 2002. Evaluating potential effects of exotic freshwater fish from incomplete species presence-absence data. *Biol. Invasions* **4**: 101-113
- Peckarsky B. L. 1996. Predator-prey interactions. In: Hauer F. R. yG. A. Lamberti. Methods in Stream Ecology. Elsevier Science, San Diego, California, USA, 431-451 pp.
- Penaluna B. E., I. Arismendi y D. Soto. 2009. Evidence of interactive segregation between introduced trout and native fishes in Northern Patagonian rivers, Chile. *Trans. Am. Fish. Soc.* **138**: 839-845
- Power M. E. 1990. Effects of fish in river food webs. *Science* **250**: 811-814
- Ringuelet R. A., R. Iriart y A. H. Escalante. 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, Atherinidae) en Laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. *Limnobiós* **1**: 447-460
- Roa R. y A. Espinós. 1993. Biomasa y composición de bentos en los ríos Chimehuín y Malleo y su incidencia en la dieta de la trucha arco iris y marrón. 26.



- Sandlund O. T., K. Gunnarsson, P. M. Jónasson, B. Jonsson, T. Lindem, K. P. Magnússon, H. J. Malmquist, H. Sigurjónsdóttir, S. Skúlason y S. Snorrson. 1992. The arctic charr *Salvelinus alpinus* in Thingvallavatn. *Oikos* **64**: 305-351
- Sostoa A. y J. Lobón-Cerviá. 1989. Observations of feeding relationship between fish predators and fish assemblages in a Mediterranean stream. *Reg. Rivers Res. Manag.* **4**:157-162
- Soto D., I. Arismendi, J. Gonzalez, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman y A. Lara. 2006. Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Rev. Chil. Hist. Nat.* **79**: 97-117
- Tyler A.V. 1972. Food resource division among northern, marine demersal fishes. *J. Fish. Res. Board. Can.* **29**:997-117
- Townsend C. R. y A. C. Crowl. 1991. Fragmented population structure in a native New Zealand fish: an effect of introduced brown trout? *Oikos* **61**: 347-354
- Ulyel A. P., F. Ollevier y R. C. T. V. D. Adenaerde. 1990. Régimen alimentaire des *Hoplochromis* (Teleostei: Cichlidae) du Lac Kivu en Afrique. I. Relations interspécifiques. *Bel. J. Zool.* **120**: 143-155
- Vander_Zanden M. J., B. J. Shuter, N. P. Lester y J. B. Rasmussen. 2000. Within and amongpopulation variation in the trophic position of a pelagic predator, lake trout (*Salvelinus namaycush*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **57**: 725-731
- Wilzbach M. A. y K. W. Cummins. 1986. Influence of habitat manipulations on interactions between cutthroat trout and invertebrate drift. *Ecology* **67**: 898-911
- Williams L., C. Taylor y M. Warren. 2003a. Influence of fish predation on assemblage structure of macroinvertebrates in an intermittent stream. *Transactions of the American Fisheries Society* **132**: 120-130
- Williams L., C. Taylor y M. Warren. 2003b. Influence of fish predation on assemblage structure of macroinvertebrates in an intermittent stream. *T. Am. Fish.Soc.* **132**: 120-130
- Zaret T. Z. 1980. Predation and freshwater communities. New Haven, pp.





SÍNTESIS





Discusión General

El conjunto de actividades antrópicas tales como la conversión de bosques a zonas de pastura (Brown 2000, Collier *et al.* 2001, Wilcock *et al.* 2006), el aumento de la desertificación por causa de la tala de bosques (Jowett *et al.* 1998, Cullen *et al.* 2001, Rowe *et al.* 2002), la ganadería (Strand y Meritt 1999), la expansión de las zonas urbanas (Belliard *et al.* 1999, Boët *et al.* 1999, Paul y Meyer 2001, Morley y Karr 2002, Perryman *et al.* 2008), y la introducción de especies (Kolar y Lodge 2000), alteran los procesos físicos, químicos y biológicos de los ambientes acuáticos. En relación a los procesos biológicos, estas actividades afectan a la biota que reside en dichos ambientes a través de la pérdida de la heterogeneidad de hábitat o de sitios de alimentación y refugio, entre otros procesos, generando a su vez una disminución en la biodiversidad (Duncan y Lockwood 2001). La diversidad de la ictiofauna patagónica es baja (Ringuelet 1975, Bello y Ubeda 1998, Menni 2004). Sumado a ello, durante décadas la región ha sufrido los impactos antes mencionados, lo que ha resultado en comunidades de peces poco diversas, dominadas por especies de peces introducidos (Pascual *et al.* 2002, Baigún y Ferriz 2003, Alvear *et al.* 2007, Pascual y Ciancio 2007, Pascual *et al.* 2007, Macchi *et al.* 2008).

Los resultados de esta tesis, evidenciaron que los sitios muestreados presentaron características físicas y químicas similares a las reportadas previamente para ambientes de la misma zona de Patagonia (Miserendino y Pizzolón 2003, 2004, Miserendino 2004). De acuerdo a estas variables los 24 sitios de muestreo resultaron agrupados en 5 grupos, siendo las variables con mayor aporte a este agrupamiento la profundidad, el fósforo reactivo soluble, el ancho mojado y la temperatura del agua. De este modo, el sitio **ED** se diferenció del resto de los sitios, caracterizados principalmente por condiciones de hábitat y ribera prístinas, debido fundamentalmente al alto valor de fósforo reactivo soluble. Si bien la diferencia entre **ED** y el resto de los sitios no llama la atención, si sorprende que **LMD** y **CD** se hayan diferenciado de dicho sitio. Esta diferencia entre los sitios afectados por la actividad urbana estaría explicada por las diferencias en las cantidades de habitantes de Esquel (próxima al sitio **ED**, 30977), Cholila (**LMD**, 2190 habitantes) y Corcovado (**CD**, 1848 habitantes). Además, los altos valores de amonio y fósforo reactivo soluble registrados en **ED** no sólo estarían determinados por la cantidad de habitantes, sino también por los vertidos de un frigorífico y de una planta de tratamiento de líquidos cloacales (que en días de lluvia intensa ve superada su capacidad de procesamiento) ubicados aguas arriba de este punto. Esta situación también fue reflejada por diferentes parámetros métricos tales como la riqueza de taxa, la riqueza EPT (efemerópteros, plecópodos y tricópteros), la riqueza de quironómidos totales y el índice de diversidad, todos



estos, indicadores de un proceso de empobrecimiento de la calidad del agua en el sitio **ED** (Miserendino *et al.* 2008).

Cuando las variables físico-químicas se analizaron en función de los usos de la tierra los sitios de muestreo fueron agrupados en 3 grupos. Los sitios pertenecientes a los usos de la tierra “**Urbano**” y “**Pre-Urbano**” fueron reunidos en un mismo grupo (fundamentalmente determinado por las variables oxígeno disuelto, temperatura del agua, profundidad, velocidad de corriente, turbidez y pH) y se diferenciaron marcadamente del grupo conformado por los sitios relacionados con los usos de la tierra “**Bosque de Lengua con Manejo**” y “**Bosque de Lengua sin Manejo**” y del conformado por los sitios correspondientes a los restantes usos de la tierra. Meyer y Taulbee (2005) indicaron que los ambientes acuáticos afectados por actividades urbanas suelen presentar altas concentraciones de nutrientes, lo que explica las diferencias entre los sitios afectados por este uso y la mayoría del resto de los sitios. Sin embargo, llama la atención que los sitios asociados a los usos de la tierra “**Urbano**” y “**Pre-Urbano**” (considerados testigos y no afectados por actividades urbanas) hayan sido reunidos en el mismo grupo. Dada la proximidad entre los sitios “**Urbanos**” y “**Pre-Urbanos**” correspondientes a cada arroyo, este hecho se debería a que ambos comparten las características físico-químicas propias de cada ambiente y que éstas prevalecen ante aquellas determinadas por las actividades urbanas. Los valores de las variables físico-químicas, también fluctuaron ampliamente a lo largo del año. Sin embargo, no todas estas fluctuaciones estacionales obedecieron a procesos naturales. A modo de ejemplo se puede indicar que en invierno el sitio **LMD** presentó los valores más altos de velocidad de corriente, nitritos + nitratos y total de sólidos en suspensión, registrándose también un incremento en la profundidad y la turbidez. Esta situación se debería a que entre los muestreos de otoño e invierno el río Las Minas fue canalizado en adyacencias del sitio **LMD**. En coincidencia con esta situación, diversos autores han reportado que la modificación de los cauces de arroyos o ríos, conjuntamente con la extracción de la vegetación ribereña, genera un aumento de los niveles de sedimentos, de nutrientes, de profundidad y de la velocidad de corriente, conjuntamente con la pérdida de microhabitats y de meandros (Water 1995, Wallace *et al.* 1997).

Tal como fuera reportado para otras regiones (Winter y Duthie 1998, Paul y Meyer 2001) los ríos más ancho y caudalosos, fueron los vinculados a los usos de la tierra “**Urbano**” y “**Pastura**”.

Con respecto al uso de la tierra “**Bosque de Exóticas**”, en otoño y primavera (períodos de intensas precipitaciones en el área de estudio) el sitio **PAT** presentó valores de total de sólidos en suspensión significativamente superiores a los registrados en los dos sitios restantes con el mismo uso de la tierra. Una hipótesis a esta observación sería que estos valores altos de



total de sólidos en suspensión serían consecuencia de que en el año 1987 el área circundante a **PAT** fue afectada por un intenso incendio forestal (Dirección de Bosques y Parques). En diferentes estudios se menciona que este tipo de evento ocasiona que en períodos de precipitación intensa se incremente la sedimentación (Robichaud 2000), la carga de fósforo (Cossavella *et al.* 2005, Prat 2005) y en consecuencia se alteran los ciclos de nutrientes (Pettit y Naiman 2007).

La calidad de ribera observada en los sitios estudiados fue buena a muy buena en **“Bosque de Ñire sin Manejo”**, intermedia en **“Pastura”**, **“Bosque de Exóticas”**, **“Pre-Urbano”** y **“Bosque de Ñire Manejado”** y mala en **“Urbano”**, no observándose calidad de ribera pésima. En relación a esto, los sitios con mejor calidad de ribera fueron los que presentaron mayor diversidad de macroinvertebrados bentónicos, lo que coincide con lo expresado por Miserendino (2004) quien indica que la pérdida de cobertura ribereña influye negativamente sobre las comunidades de macroinvertebrados bentónicos.

Las comunidades de peces representadas en los sitios estudiados estuvieron compuestas por especies exóticas (*Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta* y *Salvelinus fontinalis*) y nativas (*Hatcheria macraei* y *Odontesthes hatcheri*). Estas comunidades se caracterizaron también por tener pocas especies bien representadas, mostrar un amplio predominio de peces introducidos, presentar valores de diversidad bajos y presentar predominio de individuos juveniles. En cuanto a los diferentes usos de la tierra y las relaciones con las características de las comunidades de peces, se observó que los sitios asociados al uso de la tierra **“Bosque de Ñire Manejado”** presentaron los valores de diversidad más elevados. Los sitios afectados por este uso de la tierra se caracterizaron por ser poco profundos, por estar ubicados a menor altitud, y por presentar temperatura del agua más alta y menores valores de oxígeno disuelto. La relación entre los patrones de diversidad de peces y los usos de la tierra observada en este trabajo no concuerda con la reportada para Nueva Zelanda donde en un trabajo similar, y en el que también se consideraron ríos asociados a bosques nativos, se observó que los ríos vinculados al uso de la tierra **“Pastura”** presentaron la mayor diversidad de especies y los vinculados a **“Bosques de Exóticas”** la menor (Hanchet 1990). La diferencia entre los resultados de este trabajo y los reportados por Hanchet (1990) puede deberse a que en dicho estudio solo se consideraron los peces nativos, en tanto que en este estudio se tuvieron en cuenta tanto las especies nativas como las exóticas. Al estimar la diversidad de peces para los diferentes sitios considerados excluyendo del análisis a las especies exóticas, en coincidencia con lo reportado por Hanchet (1990), la mayor diversidad de peces se observa en un sitio con uso de la tierra **“Pastura”**. Esta observación podría deberse a que los arroyos con este uso de la tierra presentaron menor pendiente, moderada velocidad de corriente, menor concentración de oxígeno disuelto, mayor



temperatura del agua y menor heterogeneidad de hábitat, características que favorecerían de alguna manera a la ictiofauna nativa, resultando de este modo en una menor presión de predación y competencia por alimento y refugio. Sin embargo esta situación también podría estar relacionada con el grado de alteración de los arroyos o por procesos de segregación geográfica entre especies nativas y exóticas.

En cuanto a la distribución de especies, los salmónidos introducidos presentaron el mayor rango de distribución y la mayor abundancia. Esto concuerda con lo indicado para otros ambientes de Patagonia, tanto en Chile (Soto *et al.* 2006) como en Argentina (Pascual *et al.* 2002, Baigún y Ferriz 2003), donde se observó que las comunidades de peces estuvieron dominadas por salmónidos exóticos, evidenciándose así la exitosa expansión de los salmónidos en Patagonia, la que, al menos en Argentina, está fuertemente sustentada por una siembra continua.

En cuanto a la abundancia de las especies nativas *H. macraei* y *O. hatcheri* fue baja y estos peces estuvieron restringidos a solo 5 de los 24 sitios muestreados. Estos cinco arroyos (sitios con uso de la tierra “**Pastura**” y “**Bosque de Ñire Manejado**”) presentaron un grado de perturbación de moderado a bajo y se ubicaron en la zona de ecotono. En base a esto se puede especular que dicho patrón de distribución podría estar explicado por: 1) afinidad de las especies autóctonas a sitios poco perturbados, y/o 2) segregación geográfica entre especies nativas (distribuidas en zonas de ecotono caracterizados por ambientes con moderada velocidad de corriente y temperatura del agua; y baja elevación y profundidad) y especies exóticas (mejor representadas en ambientes de cordillera, caracterizados por alta elevación sobre el nivel del mar, baja temperatura del agua, marcada pendiente y profundidad). Con respecto a la hipótesis 1), si bien las especies nativas estuvieron representadas en sitios con perturbaciones de moderadas a bajas (“**Bosque de Ñire Manejado**”) y estuvieron ausentes en sitios no perturbados (“**Bosque de Lengua sin Manejar**”), lo que estaría sugiriendo que esta hipótesis por si sola no explica el patrón de distribución de estas especies. Sin embargo, estos sitios no perturbados presentaron grandes altitudes y dado que la altitud se relaciona negativamente con la abundancia de peces nativos, su consideración podría estar enmascarando los verdaderos efectos de la alteración de las cuencas sobre las especies nativas. Con respecto a la hipótesis 2), varios estudios desarrollados en otras áreas de la Patagonia Argentina reportaron un cierto grado de segregación entre especies nativas y exóticas en cuanto a la composición de la dieta, a los sitios de reproducción y al uso del hábitat en general (Pascual *et al.* 2007). Un patrón de segregación geográfica también fue observado en la Patagonia chilena donde los peces nativos fueron abundantes en valles centrales y depresiones y estuvieron prácticamente ausentes en ríos andinos en los que las especies introducidas fueron abundantes (Soto *et al.* 2006). Tal como se comentó previamente, en este estudio las especies



nativas estuvieron representados (en co-ocurrencia con especies introducidas) en sólo cinco sitios localizados en el ecotono entre la estepa y la cordillera, y estuvieron ausentes en ambientes cordilleranos donde las especies exóticas fueron abundantes. Este escenario es similar al reportado por Soto *et al.* (2006), lo que sugiere que procesos similares vinculados a la interacción entre especies nativas y exóticas podrían estar manifestándose en ambos lados de los Andes. Al parecer, ambos procesos (alteración de los ambientes y competencia entre especies nativas y exóticas) parecen estar interactuando y se requieren más estudios para entender mejor sus efectos reales sobre las comunidades de peces.

Hatcheria macraei estuvo representada en sitios donde sólo se observaron estadios tempranos de salmónidos. Es probable que la ausencia de salmónidos adultos (los que podrían interactuar con este bagre a través de procesos de predación, competencia por el hábitat, exclusión, etc.) permita que *H. macraei* utilice estos ambientes como sitios de reproducción. Esta información coincide con lo reportado para Chile (Soto *et al.* 2006, Arismendi; Soto; Penaluna; Jara; Leal y León-Muñoz 2009) y Nueva Zelanda (McIntosh *et al.* 1994, Townsend 1996) donde se observó la existencia de una relación negativa en los patrones de abundancia y distribución entre salmónidos y peces nativos.

Entre los peces exóticos, *O. mykiss* fue la especie de mayor distribución y la más abundante tanto en biomasa como en densidad de individuos. El hecho de que *O. mykiss* sea la especie más abundante estaría parcialmente explicado por el hecho de que el 73,3 % de los peces sembrados en el área de estudio pertenecen a esta especie (Dirección de Pesca Continental de Chubut, datos no publicados). Los valores anuales del factor de condición K observados en esta especie se encuentran dentro de los rangos reportados para Patagonia (Baigún y De_Nichilo 1985, Del_Valle *et al.* 1992, Espinós *et al.* 1993, Voight 1999, Morales y Quirós 2007). Los mayores valores de densidad y biomasa de *O. mykiss* se observaron en los sitios asociados a los usos de la tierra “**Pre-Urbano**” y “**Urbano**” respectivamente; y los mayores valores del factor de condición K en los sitios con uso de la tierra “**Urbano**”. Diversos trabajos desarrollados en otras regiones resaltan la alta capacidad de los salmónidos para ocupar y competir con otras especies en ambientes alterados (Boët *et al.* 1999, Paul y Meyer 2001, McKinney 2002) y la capacidad de *O. mykiss* de crecer más rápido y de alcanzar mayor tamaño en ríos urbanos que en forestados, presumiblemente como resultado del aumento de la temperatura del agua y de la biomasa de invertebrados aprovechables como alimento (Paul y Meyer 2001). Dicha hipótesis se ve confirmada en este trabajo dado que *O. mykiss* mostró una correlación positiva entre el factor de condición K y la densidad de macroinvertebrados bentónicos y la temperatura del agua.

De acuerdo a lo observado se puede indicar que en ocasiones el uso de la tierra por sí solo no afecta la densidad de peces y que las distintas estrategias vinculadas al mismo pueden derivar



en escenarios diferentes. Por ejemplo, en dos de los arroyos asociados el uso de la tierra “**Bosque de Ñire Manejado**” se observó una densidad de peces media, en tanto que en el sitio restante (PIP) no se obtuvieron capturas. Sin embargo en este arroyo en el pasado era frecuente observar peces, e incluso aves ictiófagas, y en la actualidad ninguna de ellas están presentes en este ambiente (H. Jones, com. pers.). La situación observada en el presente estaría ocasionada por la deposición de material de descarte de la tala y de ramas en el cauce del arroyo lo que habría modificado las condiciones originales, disminuyendo la conectividad con cursos superiores y el caudal. Otro ejemplo de las consecuencias de las diferentes prácticas asociadas a los usos de la tierra sobre las comunidades de peces se observó en el sitio **LMD** asociado al uso de la tierra “**Urbano**”. En este sitio se vio que luego de la modificación del cauce del arroyo, la captura de peces disminuyó marcadamente. La misma situación se observó en el sitio **LÑ** con uso de la tierra “**Pastura**” donde no se registraron captura de peces luego de que el cauce natural del arroyo hubiera sido interrumpido y desviado hacia otro sector.

Los diferentes usos de la tierra también influyen en la alimentación de los peces y esto se evidenció claramente cuando se consideró el estado de repleción de *S. trutta*. En esta especie los estómagos con mayor cantidad de alimento se observaron en los arroyos con uso de la tierra “**Pre-Urbano**”. Esta observación llama la atención dado que la densidad de macroinvertebrados en estos sitios no fue mayor que en la de los sitios correspondientes al resto de los usos de la tierra. Tal situación podría estar relacionada con la abundancia en estos ambientes de invertebrados aéreos (principalmente himenópteros) (Archangelsky com. pers.) dado que en dichos sitios éstos contribuyeron de modo importante a la composición de la dieta de esta especie. Esto concuerda con lo indicado por (Bridcut 2000) acerca de que las presas terrestres y aéreas que ingresan accidentalmente al río son componentes importantes en la fauna de deriva y por ende en la dieta de los salmónidos, constituyendo hasta el 50% del total de las presas consumidas por salmónidos en arroyos de Japón (Kawaguchi *et al.* 2003).

Los estados de repleción de *O. mykiss* y de *S. trutta* estuvieron negativamente relacionados con la densidad de macroinvertebrados bentónicos. Teniendo en cuenta la abundancia de estos invertebrados y los factores de condición de los peces analizados se infiere que estos salmónidos tienen un comportamiento de alimentación selectivo. En este sentido, el índice de selectividad de Ivlev evidenció que *O. mykiss* y de *S. trutta* seleccionaron positivamente algunas especies de ácaros, moluscos, plecópteros, tricópteros, efemerópteros, coleópteros y dípteros. Es de esperar que ambos salmónidos ejerzan una fuerte presión de predación sobre los ítems seleccionados, influyendo sobre la dinámica de sus poblaciones y, en definitiva, estructurando la comunidad bentónica. En coincidencia con estas especulaciones, estudios desarrollados en Nueva Zelanda, Estados Unidos, Japón y otras regiones de Argentina,



entre otros, han reportado que el efecto en cascada es uno de los principales factores que estructuran las comunidades lólicas y que la disminución de la biomasa de los invertebrados vinculada a la predación por parte de los peces es el principal rasgo de cambio en la comunidad béntica (Wilzbach y Cummins 1986, Dudgeon 1991, Harvey y Hill 1991, Bechara 1993, McIntosh y Townsend 1996, Williams *et al.* 2003a, Buria *et al.* 2007).

Algunas de las variables analizadas en esta tesis (aquellas relacionadas con las estrategias reproductivas, el estado de repleción de *O. mykiss*, *S. fontinalis*, *H. macraei* y *O. hatcheri*), no variaron en función de los usos de la tierra asociados a las cuencas estudiadas. Los resultados obtenidos sugieren que para comprender la dinámica de las comunidades de peces en el área de estudio, además de los parámetros considerados, también se deberían tener en cuenta otros factores. Algunos de ellos están relacionados con el manejo de la pesca deportiva, en particular la siembra constante de ejemplares sin un criterio ecosistémico. Está bien documentado que esta práctica afecta a los peces nativos tanto a nivel individual, como poblacional y de comunidad (Moyle *et al.* 2003, Simon y Townsend 2003). A nivel poblacional, algunos autores mencionan que los salmónidos son los principales predadores y competidores (tanto por el alimento como por el hábitat) de los peces nativos por lo que estructuran sus poblaciones y determinan sus patrones de distribución (Ferriz 1988, Crowl y Townsend 1992, Macchi *et al.* 2008). A pesar de que en el área de estudio las especies nativas aún están presentes, las evidencias sugieren que su abundancia y distribución decrece en paralelo con la expansión de los salmónidos (Dyer 2000, Baigún y Ferriz 2003, Menni 2004, Lattuca *et al.* 2007). La siembra continua e indiscriminada de salmónidos agrava esta situación ya que las especies nativas están forzadas a adaptarse continuamente a condiciones inestables e impredecibles.

Los porcentajes de cobertura de los distintos usos de la tierra se estimaron a escala de sub-cuenca. Dado que las comunidades de peces están determinadas no solo por los factores ambientales a gran escala, sino que también por procesos locales, en futuros estudios se debería trabajar a una escala de paisaje menor, lo que aumentaría la capacidad de interpretación y predicción.





Conclusiones General

En el área de estudio la comunidad de peces estuvo conformada por las especies exóticas *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta* y *Salvelinus fontinalis* y por las especies nativas *Hatcheria macraei* y *Odontesthes hatcheri*. En todos los ambientes estudiados y en todas las épocas del año se observó una baja diversidad de especies y un amplio predominio de las especies introducidas sobre las nativas tanto en distribución como en densidad y biomasa. Las especies nativas fueron escasas y estuvieron restringidas a ciertos arroyos, lo que podría estar reflejando: 1) afinidad de las especies autóctonas a sitios poco perturbados, y/o 2) segregación geográfica entre especies nativas (distribuidas en zonas de ecotono) y exóticas (distribuidas en zona de montaña).

En relación a las variables físico-químicas de los sitios muestreados, los usos de la tierra considerados fueron agrupados en 3 grupos. Los usos de la tierra “**Urbano**” y “**Pre-Urbano**” resultaron reunidos en un mismo grupo (fundamentalmente determinado por las variables oxígeno disuelto, temperatura del agua, profundidad, velocidad de corriente, turbidez y pH) y se diferenciaron marcadamente del grupo conformado los usos de la tierra “**Bosque de Lengua con Manejo**” y “**Bosque de Lengua sin Manejo**” (sitios con condiciones de hábitat y ribera prístinas) y del conformado por los restantes usos de la tierra.

En general, los arroyos considerados presentaron condiciones de ribera y de hábitat buenas a muy buenas, no registrándose sitios altamente perturbados. Las características del hábitat y de las riberas de los variaron en función de los diferentes usos de la tierra. De esta manera, la calidad de ribera en los sitios asociados con el uso de la tierra “**Bosque de Ñire sin Manejo**”, “**Bosque de Lengua con y sin Manejo**” fue buena a muy buena; intermedia en “**Pastura**”, “**Bosque de Exóticas**”, “**Pre-Urbano**” y “**Bosque de Ñire Manejado**” y mala en “**Urbano**”, no observándose sitios con calidad de ribera pésima.

La biota presente en cada arroyo también varió en función de los usos de la tierra. De esta manera, el uso de la tierra “**Pre-Urbano**” fue el que mostró el mayor valor de densidad de peces; en tanto que el uso de la tierra “**Urbano**” fue el que mostró el mayor valor de biomasa. Asimismo, el uso de la tierra “**Urbano**” presentó la densidad de macroinvertebrados bentónicos más alta, aunque la diversidad de los mismos fue baja.

La diversidad de los peces se relacionó con el uso de la tierra, presentando el uso “**Bosque de Ñire Manejado**” el valor de diversidad más alto.

Salmo trutta presentó los mayores valores de repleción en los sitios afectados por el uso de la tierra “**Pre-Urbano**”, lo que podría estar vinculado a una mayor disponibilidad y consumo de invertebrados aéreos.



El factor de condición K de *O. mykiss* y *S. trutta* varió significativamente según los usos de la tierra y los períodos del año. Los individuos de *O. mykiss* y *S. trutta* con mejor condición corporal fueron capturados en los sitios asociados al uso de la tierra “**Urbano**” (lo cual estaría relacionado con la mayor oferta de macroinvertebrados bentónicos y con la temperatura del agua en dichos sitios) y con el uso de la tierra “**Bosque de Ñire Manejado**” respectivamente y además el factor de condición K varió con las épocas, lo que estaría reflejando la oferta de alimento presente en dicho sitio.

Las tallas de *O. mykiss* variaron según los diferentes usos de la tierra. En los sitios afectados por los usos de la tierra “**Bosque de Exóticas**” y “**Bosque de Ñire sin Manejo**” las tallas medias de los ejemplares fueron significativamente menores y mayores respectivamente que la de los ejemplares capturados en sitios afectados por el resto de los usos.

Además de los distintos usos de la tierra, de las variables físicas y químicas y de la estacionalidad, otros factores parecen estar influenciando la estructura y dinámica de las comunidades de peces. Ente ellos se pueden mencionar la permanente siembra de ejemplares exóticos o la alteración de los cursos de agua. La siembra continua e indiscriminada de salmónidos y la modificación las condiciones del hábitat y de las riberas impacta negativamente sobre los individuos ya que estos están forzados a adaptarse continuamente a condiciones inestables e impredecibles.

No se pudo identificar relación alguna entre los distintos usos de la tierra y las estrategias reproductivas de los peces representados en las capturas. Esto se debió fundamentalmente a que la mayoría de los ejemplares capturados fueron juveniles de salmónidos con estadio gonadal I. Esta información permite hipotetizar que los sectores de los arroyos muestreados funcionarían como lugares de “guardería o nursery” de salmónidos. La información obtenida también indica que *H. macraei* desarrollaría la totalidad de su ciclo de vida en los arroyos donde estuvo representada. El escaso número de ejemplares capturados y la distribución restringida no permitió analizar la relación entre diferentes parámetros reproductivos de esta especie y los usos de la tierra.

El espectro trófico de las especies introducidas fue mayor que el observado en las especies nativas, aunque ello podría estar asociado al escaso número de ejemplares nativos representados en las capturas. *Hatcheria macraei* presentó un comportamiento alimentario carnívoro bentófago, predando principalmente sobre larvas de plecópteros, tricópteros y dípteros. De acuerdo al índice de Ivlev las especies de peces estudiadas seleccionaron positivamente diferentes tipos de presas y en algunos casos estas preferencias variaron según el sitio de muestreo y el período del año. Los ítems que más co-ocurrieron en la dieta de las diferentes especies de peces fueron larvas de plecópteros, tricópteros, coleópteros y dípteros; y adultos de



homópteros e himenópteros; siendo la superposición de la dieta mayor entre las especies exóticas que entre estos y las especies nativas.

Los porcentajes de cobertura de los distintos usos de la tierra se estimaron a escala de sub-cuenca. Dado que las comunidades de peces están determinadas no solo por los factores ambientales a gran escala, sino que también por procesos locales, en futuros estudios se debería trabajar a una escala de paisaje menor, lo que aumentaría la capacidad de interpretación y predicción.





APÉNDICES

Apéndice 1

Figura 1.1. Planilla complementaria utilizada para la determinación del índice QBR.

Calificación de la zona de ribera de los ecosistemas fluviales. Índice QBR

Estación:

Fecha:

La puntuación de cada uno de los 4 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25

Grado de cubierta de la zona de ribera. Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
20	> 80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera (las plantas anuales no se contabilizan)
15	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera
10	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de ribera
5	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de ribera
+ 5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total
+2	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%
-2	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%
-5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%

Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de ribera). Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
18	cobertura de árboles superior al 75 %
15	cobertura de árboles entre el 50 y 75 % o cobertura de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %
10	cobertura de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %
5	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %
+2	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %
+2	si los árboles tienen un sotobosque arbustivo
-2	si hay una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %
-2	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad
-5	si hay una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %

Calidad de la cubierta (depende del tipo morfológico de la zona de ribera y del orden lótico*).

Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
15	número óptimo de especies arbóreas autóctonas
10	número de especies de árboles autóctonos inferior al óptimo
5	sin especies de árboles autóctonos
+5	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial en más del 75% de la longitud del tramo
+2.5	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial entre el 50 y 75% de la longitud del tramo
+5	Si el número diferente de especies de arbustos es
	Tipo 1 Tipo 2 Tipo 3
	+2 +3 +4
-2.5	si hay alguna sp. de árbol y/o arbusto alóctono** aislada
-5	si hay sp. de árboles y/o arbustos alóctonos** formando comunidades

Grado de naturalidad del canal fluvial. Puntuación entre 0 y 25

Puntuación	
25	el canal del río no ha estado modificado
20	modificaciones de las terrazas adyacentes sin reducción del canal
15	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal
10	signos de alteración y estructuras que modifican el canal
5	estructuras transversales
0	río canalizado en la totalidad del tramo

Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)	
--	--

* Determinación del tipo morfológico de la zona de ribera (apartado 3, calidad de la cubierta)

Sumar el tipo de desnivel de la derecha y la izquierda de la orilla, y sumar o restar según los otros dos apartados.

Puntuación

Tipos de desnivel de la zona riparia

Izquierda Derecha

Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas

Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas

6 6

Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)

Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas

5 5

Pendiente entre el 45 y 75 °, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera.

$\Sigma a > \Sigma b$

ab Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas

3 3

Pendiente entre el 20 y 45 °, escalonado o no.

$\Sigma a < \Sigma b$

ab Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas Máx. crecidas

2 2

Pendiente < 20 °, ribera uniforme y llana.

Máx. crecidas Máx. crecidas

1 1

Existencia de una isla o islas en el medio del lecho del río

Anchura conjunta "a" > 5 m. a - 2

Anchura conjunta "a" entre 1 y 5 m. a - 1

Porcentaje de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente

> 80 % No se puede medir

60 - 80 % + 6

30 - 60 % + 4

20 - 30 % + 2

> 5 - 20 % + 1

Puntuación total

Tipo morfológico según la puntuación

> 8 **Tipo 1:** Riberas cerradas

5 y 8 **Tipo 2:** Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada

< 5 **Tipo 3:** Riberas extensas

Número optimo de especies arbóreas según tipo morfológico y orden lótico

Tipo morfológico	Orden lótico		
	Bajo	Medio	Alto
1	1 - 2	2	> 2
2	1 - 2	3	> 3
3	1 - 2	> 3	≥ 4

**** Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

*Especies autóctonas de porte arbóreo

- 1) El índice no es aplicable en las zonas más altas de las cuencas en las que no existe de forma natural vegetación arbórea.
- 2) En las zonas áridas y semiáridas y en las ramblas, se entiende que se contemplan los arbustos con porte arbóreo como los árboles que se consideran en esta hoja de campo.
(Para este último caso, ver la aplicación del índice realizado en Murcia y publicado en *Tecnología del Agua*)

Esta calificación debe ser aplicada en toda la zona de ribera de los ríos (orilla y ribera propiamente dicha). Zonas inundadas periódicamente por las avenidas ordinarias y las máximas.

Los cálculos se realizarán sobre el área que presenta una potencialidad de soportar una masa vegetal en la ribera. No se contemplan las zonas con sustrato duro donde no puede enraizar una masa vegetal permanente.

Los rangos de calidad según el índice QBR son:

Nivel de cualidad	QBR	Color representativo
<i>Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural</i>	> 90	Azul
<i>Bosque ligeramente perturbado, calidad buena</i>	>70 – 90	Verde
<i>Inicio de alteración importante, calidad intermedia</i>	>50 – 70	Amarillo
<i>Alteración fuerte, mala calidad</i>	>25 – 50	Naranja
<i>Degradación extrema, calidad pésima</i>	≤ 25	Rojo

Apéndice 2

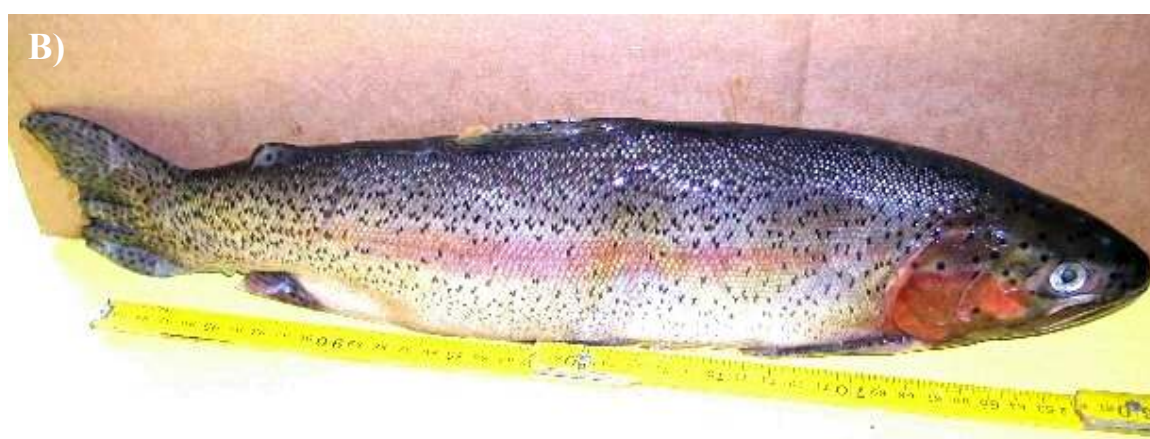


Figura 2.1. Ejemplares de la especie introducida *Oncorhynchus mykiss* (trucha Arco Iris) capturada en la región noroeste de Chubut, Argentina durante el periodo de muestreo. A) Juvenil; B) Adulto.



Figura 2.2. Ejemplares de la especie introducida *Salmo trutta* (trucha Marrón) capturada en la región noroeste de Chubut, Argentina durante el periodo de muestreo. A) Juvenil; B) Adulto.



Figura 2.3. Ejemplares de la especie introducida *Salvelinus fontinalis* (trucha de Arroyo) capturada en la región noroeste de Chubut, Argentina durante el periodo de muestreo. A) Juvenil; B) Adulto.



Figura 2.4. Ejemplares de la especie nativa *Hatcheria macraei* (bagre del torrente) capturada en la región noroeste de Chubut, Argentina durante el periodo de muestreo. A) vista lateral; B) vista dorsal.



Figura 2.5. Ejemplar de juvenil de la especie nativa *Odontesthes hatcheri* (pejerrey patagónico) capturada en la región noroeste de Chubut, Argentina durante el periodo de muestreo.

Apéndice 3

Tabla 3.1. Listado de los invertebrados ribereños capturados en los sitios de muestreo a lo largo del estudio.

Uso de la tierra	Sitio	Orden/Clase	Familia	Especie
BEXOT	PAT	Coleoptera	Elmidae	<i>Austrolimnius</i> sp. (L)
		Coleoptera	Lampyridae	<i>Pyraclonema</i> sp.(A)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Myotrichia murina</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Rheochorema tenuispinum</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neoatopsyche brevispina</i> (L)
		Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea</i> A (L)
		Trichoptera	Philopotamidae	Sp.A (A) (L)
		Plecoptera	Diamphipnoidae	<i>Diamphipnopsis samali</i> (L)
		Plecoptera	Austroperlidae	<i>Penturoperla barbata</i> (A)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris spina</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
		Ephemeroptera	Ameletopsidae	<i>Chaquihua bullocki</i> (L)
	IFO	Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (L)
		Coleoptera	Elmidae	Sp. 1 (L)
		Coleoptera	Staphylinidae	(A)
		Coleoptera	Nitidulidae	(A)
		Coleoptera	Melyridae	(A)
		Coleoptera	Scirtidae	(L)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Myotrichia murina</i> (L)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma ovale</i> (L)
		Trichoptera	Helicophidae	<i>Austrocentrus valgiformis</i> (L)
		Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Metrichia neotropicalis</i> (L)
		Diptera	Simuliidae	(L)
		Diptera	Athericidae	(L)
		Diptera	Simuliidae	(L)



BÑSM	CHIQ	Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (L)
		Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus setiger</i> (A)
		Coleoptera	Sp.1	(L)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Lancetes</i> sp. (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Rhantus signatus</i> (A)
		Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)
		Trichoptera	Limnephilidae	<i>Monocosmoecus</i> sp. (L)
		Trichoptera	Limnephilidae	<i>Verger</i> sp. (L)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma cristatum</i> (L)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma ovale</i> (L)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Myotrichia murina</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma rotunda</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L) (A)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L) (A)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Pelurgoperla personata</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Chilenoperla</i> sp. (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Limnoperla jaffueli</i> (L) (A)
		Plecoptera	Notonemouridae	<i>Austronemoura</i> sp. (L) (A)
		Plecoptera	Perlidae	<i>Pictetoperla</i> sp. (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia maculata</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris spina</i> (L)
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops torrens</i> (L)
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetidae</i> sp.(L)
		Hymenoptera	Formicidae	(A)
		Diptera	Simuliidae	(L)
		Diptera	Athericidae	(L)
		Diptera	Tipulidae	(L)
		Diptera	Chironomidae	(L)
		Diptera	Dixidae	(L)
		Crustacea/		<i>Hyaella</i> sp.



	COM	Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma cristatum</i> (L)
		Plecoptera	Austroperlidae	<i>Klapopteryx kuscheli</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (A)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Ceratoperla fazi</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Notoperla magnaspina</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Senzilloides panguipullii</i> (L)
		Plecoptera	Notonemouridae	<i>Udamocercia</i> sp. (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia maculata</i> (L)
		Ephemeroptera	Nesameletidae	<i>Metamonius anceps</i> (L)
		Diptera	Athericidae	(L)
		Diptera	Chironomidae	(L)
		Diptera	Simuliidae	(L)
		Diptera	Athericidae	(L)
		Diptera	Chironomidae	(L)
BÑM	PIP	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus setiger</i> (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Lancetes</i> sp. (A)
		Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)
		Coleoptera	Scirtidae	(A)
		Coleoptera	Carabidae	(A)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neopsilochorema tricarinatum</i> (L)
		Trichoptera	Philopotamidae	Sp.1 (L)
		Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea</i> A (L)
		Diptera	Chironomidae	(A)
		Diptera	Athericidae	(L)
		Diptera	Empididae	(L)
	GLY	Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (A)
		Coleoptera	Lampyridae	<i>Pyraclonema</i> (A)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neatopsyche brevispina</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Rheochorema tenuispinum</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Rheochorema lobuliferum</i> (L)



	Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea annulicornis</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Gripopterygidae</i> sp.(L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L)
	Plecoptera	Perlidae	<i>Pictetoperla</i> sp. (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>M. diguillina</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia maculata</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>N. bella</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>N. delicata</i> (L)
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops torrens</i> (L)
	Microcoryphia		
	Diptera	Athericidae	(L)
	Diptera	Simuliidae	(L)
	Diptera	Chironomidae	(A)
	Diptera	Tipulidae	(L)
	Diptera	Empididae	(A)
CVA	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Rheochorema tenuispinum</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neatopsyche unispina</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neopsilochorema tricarinarum</i> (L)
	Plecoptera	Austroperlidae	<i>Klapopteryx kuscheli</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Limnoperla jaffueli</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia crena</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>N. bella</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris diguillina</i> (L)
	Diptera	Simuliidae	(L)



PAST	LÑ	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Hemiosus dejeanii</i> (A)
		Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Enochrus</i> sp. (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Lancetes</i> sp. (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Liodesus patagonicus</i> (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Rhantus signatus</i> (A)
		Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)
		Trichoptera	Limnephilidae	<i>Monocosmoecus</i> sp. (L)
		Trichoptera	Limnephilidae	<i>Verger</i> sp. (L)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma cristatum</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neatopsyche unispina</i> (L)
		Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea annulicornis</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neopsilochorema tricarinatum</i> (L)
		Trichoptera	Leptoceridae	<i>Hudsonema flaminii</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Limnoperla jaffueli</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Pelurgoperla personata</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Gripopterygidae</i> sp. (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia delicata</i> (L)
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetidae</i> sp. (L)
		Hemiptera/Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara</i> sp. (A)
		Hemiptera/Heteroptera	Saldidae	(A)
		Hemiptera/Heteroptera	Notonectidae	<i>Notonecta</i> sp. (A)
		Acari		
		Hemiptera/Sternorrhyncha	Aphididae	
		Diptera	Ephydriidae	(P)
		Diptera	Tipulidae	(L)
		Diptera	Chironomidae	(L)
		Diptera	Ceratopogonidae	(L)
		Crustacea		<i>Hyaella</i> sp.
	MG	Coleoptera	Elmidae	<i>Hydora annectens</i> (L)
		Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (L)



	Coleoptera	Carabidae	(A)
	Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)
	Coleoptera	Elmidae	<i>Stethelmis kaszabi</i> (A)
	Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
	Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea annulicornis</i> (L)
	Trichoptera	Leptoceridae	<i>Brachysetodes</i> sp. (L)
	Plecoptera	Austroperlidae	<i>Klapopteryx kuscheli</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L) (A)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L) (A)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Pelurgoperla personata</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Limnoperla jaffueli</i> (L) (A)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Notoperla magnaspina</i> (L)
	Plecoptera	Notonemouridae	<i>Udamocercia</i> sp. (L)
	Plecoptera	Perlidae	<i>Pictetoperla</i> sp. (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>M. diguillina</i> (L)
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops torrens</i> (L)
	Hemiptera/Heteroptera		
	Acari		
	Diptera	Athericidae	(L)
	Diptera	Simuliidae	(L)
	Diptera	Chironomidae	(L)
	Diptera	Tipulidae	(L)
NyF	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Enochrus</i> sp. (A)
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Liodessus patagonicus</i> (A)
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Rhantus signatus</i> (A)
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Rhantus antarcticus</i> (L) (A)
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Laccophilus</i> sp. (A)
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus setiger</i> (L)
	Coleoptera	Hydrochidae	<i>Hydrochus stolpi</i> (A)
	Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)



		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Liodes patagonicus</i> (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Lancetes</i> sp. (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Desmopachria punctatissima</i> (A)
		Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (A)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma ovale</i> (L)
		Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea annulicornis</i> (L)
		Trichoptera	Limnephilidae	<i>Monocosmoecus</i> sp. (L)
		Trichoptera	Limnephilidae	<i>Verger</i> sp. (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma rotunda</i> (L)
		Trichoptera	Leptoceridae	<i>Hudsonema flaminii</i> (L)
		Plecoptera	Austroperlidae	<i>Klapopteryx kuscheli</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Limnoperla jaffueli</i> (L) (A)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia maculata</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>N. delicata</i> (L) (A)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Penaphlebia flavidula</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>P. fulvipes</i> (L)
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops</i> sp. (L)
		Odonata	Aeschnidae	<i>Rhionaeschna</i> sp.(L)
		Odonata	Coenagrionidae	<i>Cyanallagma interruptum</i> (L)
		Hemiptera/Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara</i> sp. (A)
		Hemiptera/Heteroptera	Belostomatidae	<i>Belostoma</i> sp. (A)
		Hemiptera/Heteroptera	Notonectidae	<i>Notonecta</i> sp. (A)
		Hemiptera/Heteroptera	Pentatomidae	(L)
		Diptera	Chironomidae	(L)
		Diptera	Empididae	(A)
		Diptera	Simuliidae	(L)
		Diptera	Tipulidae	(L)
Pre-URB	EU	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Rheochorema lobuliferum</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Chilenoperla</i> sp.(L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Notoperla magnaspina</i> (L)



	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Senzilloides panguipullii</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia delicata</i> (L)
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops torrens</i> (L)
	Acari		
	Diptera	Athericidae	(L)
	Diptera	Simuliidae	(L)
LMU	Coleoptera	Scirtidae	<i>Prionocyphon</i> ¿? (A)
	Coleoptera	Scirtidae	(A)
	Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Rheochorema lobuliferum</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neoatopsyche unispina</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neoatopsyche brevispina</i> (L)
	Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
	Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea</i> A (L)
	Trichoptera	Hydropsiquidae	<i>Smicridea annulicornis</i> (L)
	Trichoptera	Leptoceridae	<i>Brachysetodes</i> sp. (L)
	Plecoptera	Austroperlidae	<i>Klapopteryx kuscheli</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Notoperla magnaspina</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L)
	Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L)
	Plecoptera	Notonemouridae	<i>Austronemoura</i> sp.(L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia delicata</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>N. maculata</i> (L)
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>N. bella</i> (L)
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops</i> sp. (L)
	Diptera	Chironomidae	(L)
	Diptera	Simuliidae	(L)
	Diptera	Athericidae	(L)
CU	Coleoptera	Elmidae	<i>Austrolimnius</i> sp. (A)



		Coleoptera	Staphylinidae	(A)
		Coleoptera	Scirtidae	(L)
		Coleoptera	Elmidae	<i>Luchoelmis cekalovici</i> (L)
		Coleoptera	Elmidae	Sp. 3 (A)
		Trichoptera	Sericostomatidae	<i>Parasericostoma ovale</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Cailloma pumida</i> (L)
		Trichoptera	Hydrobiosidae	<i>Neoatopsyche brevispina</i> (L)
		Trichoptera	Leptoceridae	<i>Brachysetodes</i> sp. (L)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Antarctoperla michaelsoni</i> (L) (A)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Aubertoperla illiesi</i> (L) (A)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Limnoperla jaffueli</i> (L) (A)
		Plecoptera	Gripopterygidae	<i>Pelurgoperla personata</i> (L)
		Plecoptera	Austroperlidae	<i>Klapopteryx kuscheli</i> (L)
		Plecoptera	Notonemouridae	<i>Austronemoura</i> sp. (L)
		Plecoptera	Perlidae	<i>Pictetoperla</i> sp. (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Meridialaris Chiloeense</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>M. diguillina</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Nousia delicata</i> (L)
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Penaphlebia chilensis</i> (L)
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops</i> sp. (L)
		Acari		
		Diptera	Simuliidae	(L)
		Diptera	Chironomidae	(L)
		Diptera	Dixidae	(L)
URB	LMD	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Enochrus</i> sp. (A)
		Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus setiger</i> (A)
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Rhantus signatus</i> (L)
		Coleoptera	Hydraenidae	<i>Gymnochthebius</i> sp. (A)
		Hemiptera/Heteroptera	Saldidae	(A)
		Diptera	Chironomidae	(L)
		Diptera	Tipulidae	(L)





Apéndice 4





Figura 4.1. Sitio urbano (Cholila) codificado como LMD antes (a y b) y después (c y d) de la modificación del canal.



Apéndice 5

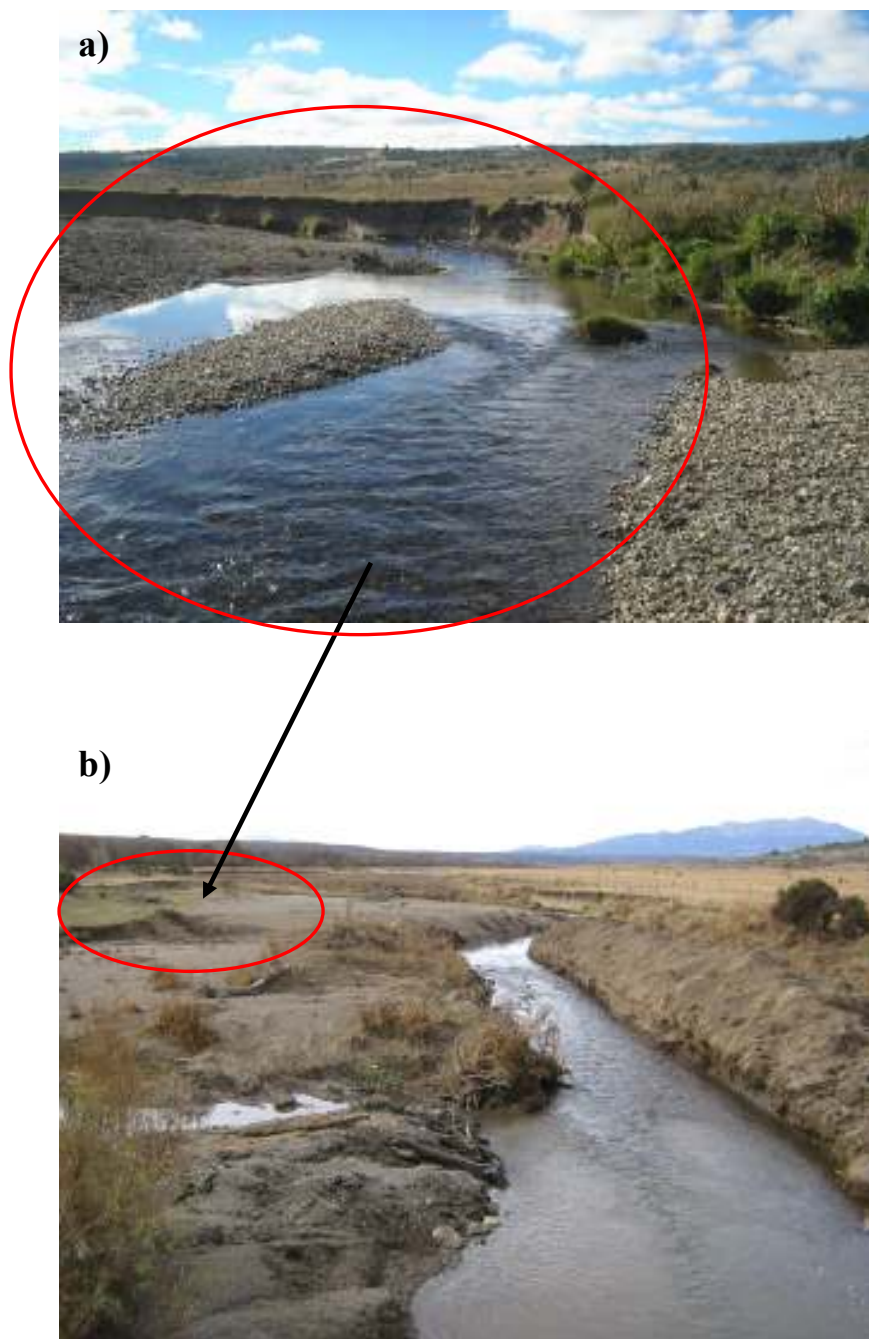


Figura 5.1. Sitio de “Pastura” codificado como LÑ antes de la modificación del canal (a) y luego de la modificación del mismo (b).



Apéndice 6

Tabla 6.1. Composición de la dieta de *S. fontinalis* en el sitio PAT a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia porcentual; N% = Importancia en número porcentual; M% = Importancia en masa porcentual y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>S. fontinalis</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 3	V: 0	T: 3		S: 4	V: 0	T: 4		S: 12	V: 0	T: 12		S: 15	V: 0	T: 15		S: 34	V: 0	T: 34	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Platyhelminthes																				
Turbellaria																				
<i>Girardia</i> sp.									58,33	15,28	16,65	254					20,59	6,71	6,70	44,96
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	100,00	18,42	81,59	1503					8,33	0,23	1,15	0,27	6,67	0,27	7,07	1,90	14,71	1,63	24,72	40,29
Crustacea																				
Daphnidae																				
<i>Daphnia daphnia</i>													6,67	0,27	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	2,94	0,10	3x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴
Eumalacostraca																				
Isopoda													6,67	2,69	0,33	0,89	2,94	0,10	0,09	0,01
Arachnida																	5,88	0,30	0,14	0,04
Acari													6,67	0,80	4x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	2,94	0,30	3x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴
Plecoptera																				
Diamphipnoidae																				
<i>Diamphipnopsis samali</i>	33,33	1,32	9,35	12					16,67	0,46	15,09	6,99	6,67	0,26	10,78	2,80	11,76	0,41	11,36	4,62
Perlidae																				
<i>Chilenoperla puerilis</i>													6,67	0,27	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	2,94	0,10	3x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	33,33	6,58	0,28	2					8,33	0,23	3x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵	13,33	0,81	8x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴	11,76	0,91	0,08	0,07
<i>Penaphlebia chilensis</i>													6,67	0,27	0,92	0,25	2,94	0,10	0,24	0,02

Otoño					Invierno				Primavera				Verano				Anual								
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q					
<i>Rhigotopus andinensis</i>									8,33	0,23	3x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵													
Trichoptera																									
Sericostomatidae																									
	<i>Myotrichia murina</i>	33,33	69,74	7,74	539,79	100	85,85	93,36	8015	83,33	73,61	58,98	685,93	93,33	84,85	52,85	4484	85	80	45	3610				
Leptoceridae																									
	<i>Brachysetodes</i> sp.									25,00	0,93	8x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁴	13,33	2,15	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻³	14,71	1,22	0,01	0,02				
Hydropsychidae																									
	<i>Smicridea frequens</i>									33,33	2,08	1,07	2,22					11,76	0,91	0,43	0,39				
Helicophidae																									
	<i>Eosericostoma</i> sp.									33,33	2,08	0,38	0,80					11,76	0,91	0,16	0,14				
Coleoptera																									
adulto																									
	larva sp1 (terrestre)					25	0,94	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	8,33	0,23	3x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵					5,88	0,20	2x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴				
Elmidae																									
	<i>Stethelmis</i> sp.									8,33	0,23	3x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵												
	<i>Stethelmis kaszabi</i>													13,33	2,15	4x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴								
Dytiscidae																									
	<i>Desmopachria punctatissima</i>					25	0,94	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³									2,94	0,10	1x10 ⁻³	1x10 ⁻⁴				
Staphynilidae																	6,67	0,27	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	5,88	0,81	0,01	0,01	
Diptera																									
	Adulto	33,33	1,32	4x10 ⁻⁵	5,2x10 ⁻⁵													2,94	0,10	1x10 ⁻³	1x10 ⁻⁴				
	larva sp.1													16,67	0,46	0,19	0,09	6,67	0,54	4x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	8,82	0,41	0,08	0,03
Simuliidae																									
	larva					75	8,49	5,88	49,94	16,67	0,69	0,36	0,25	20,00	1,47	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³	26,47	1,73	0,49	0,85				
	pupa					25	0,94	0,76	0,72	16,67	0,46	5x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	6,67	0,54	4x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	8,82	0,51	0,05	0,02				
Muscidae																									
	larva	66,67	2,63	1,04	2,73													5,88	0,20	0,29	0,06				
Ceratopogonidae spp.																									
						25	1,89	2x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴	8,33	0,23	3x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵					5,88	0,30	3x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴				
Chironomidae																									
	Tanypodinae sp.																	2,94	0,10	1x10 ⁻³	1x10 ⁻⁴				

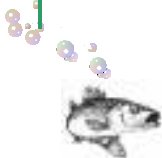


	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Rheotanytarsus</i> sp.									8,33	0,23	3×10^{-4}	7×10^{-5}					2,94	0,10	1×10^{-3}	1×10^{-4}
Tabanidae																				
larva									8,33	0,23	1,23	0,28	13,33	0,54	2,12	1,14	8,82	0,30	1,06	0,32
Odonata																				
Anisoptera																				
Austropetalidae																				
<i>Hypopetalia pestilents</i>									8,33	0,46	4,89	2,27	6,67	0,27	25,30	6,80	5,88	0,30	8,66	2,64
Hemiptera																				
Corixidae													20,00	0,81	1×10^{-3}	8×10^{-4}	8,82	0,30	3×10^{-3}	9×10^{-4}
Piedra					25	0,94	2×10^{-3}	2×10^{-4}	33,33	1,16	1×10^{-3}	1×10^{-3}	13,33	0,81	0,58	0,47	20,59	1,02	0,16	0,17

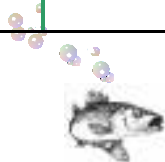


Tabla 6.2. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio IFO a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia porcentual; N% = Importancia en número porcentual; M% = Importancia en masa porcentual y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales

O. mykiss	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual													
	S: 20		V: 1		T: 19		S: 4		V: 0		T: 4		S: 5		V: 0		T: 5		S: 13		V: 0		T: 13		S:42		V:1		T:41	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q		
Algae																	23,08	2,12	0,02	0,04	7,32	1,02	0,01	0,01						
Annelida																														
Lumbriculidae																														
Lumbriculus variegatus																	7,69	0,26	1,75	0,46	2,44	0,13	0,05	6x10 ⁻³						
Arachnida					25	0,55	1x10 ⁻³	5x10 ⁻⁴	20,00	0,61	3x10 ⁻³	2x10 ⁻³	23,08	0,79	0,01	8x10 ⁻³	12,20	0,64	0,01	6x10 ⁻³										
Acari																	23,08	1,32	0,01	0,01	7,32	0,64	0,01	6x10 ⁻³						
Myriapoda																														
Diplopoda									20,00	2,45	14,72	36,06									2,44	0,51	0,46	0,23						
Plecoptera																														
Gripopterygidae																														
Aubertoperla illiesi	10,53	6,56	7,23	47,40	75	87,29	51,36	4483	100,00	23,31	29,43	686	76,92	13,49	4,80	64,75	24,39	25,48	5,22	133										
Antarctoperla michaelseni	42,11	42,62	68,67	2927													43,90	9,81	0,83	8,14										
Limnoperla jaffueli	5,26	1,61	0,01	0,02					20,00	0,61	1,89	1,16	69,23	13,76	14,85	204	26,83	6,88	0,47	3,23										
Notoemouridae																														
Udamocersia arumifera																	23,08	0,79	0,02	0,01	7,32	0,38	3x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴						
Perlidae																														
Pictetoperla gayi																	7,69	0,79	4x10 ⁻³	3x10 ⁻³	2,44	0,38	3x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴						
Ephemeroptera																														
Leptophlebiidae																														
Nousia delicata	5,26	4,92	4,82	23,70									46,15	2,65	8,30	22	17,07	1,66	0,24	0,40										
Meridialaris chiloeensis	21,05	6,56	0,01	0,07	50	9,39	16,88	159	100,00	24,54	23,77	583	53,85	7,14	15,72	112	43,90	11,21	2,60	29,15										
Baetidae																														
Andesiops torrens									20,00	1,23	4,91	6,02	46,15	3,70	3,49	13	17,07	2,04	0,24	0,50										
Trichoptera																														
Sericostomatidae																														
Parasericostoma ovale	5,26	6,56	16,87	110,61	25	0,55	16,88	9,33	20,00	1,23	1,13	1,39	15,38	0,79	1x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵	12,20	1,27	0,24	0,30										
Leptoceridae																														



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Brachysetodes</i> sp.	36,84	13,11	7x10 ⁻⁵	9x10⁻⁴					60,00	6,75	3,02	20,37	23,08	2,12	0,01	0,02	31,71	3,44	0,03	0,10
<i>Hudsonema flaminii</i>	5,26	1,64	1x10 ⁻⁵	5x10⁻⁵													2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Hydrobiosidae																				
<i>Neatopsyche brevispina</i>													7,69	0,26	4x10 ⁻³	1x10⁻³	2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Hydroptilidae																				
<i>Metrichia patagonica</i>									20,00	19,02	10,19	194	7,69	0,26	4x10 ⁻³	1x10⁻³	4,88	4,08	0,32	1,30
<i>Metrichia neotropicalis</i>													7,69	0,26	4x10 ⁻³	1x10⁻³	2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Philorhethridae													7,69	0,26	4x10 ⁻³	1x10⁻³	2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Luchoelmis</i> sp.	10,53	4,92	2x10 ⁻⁵	10x10⁻⁵					20,00	0,61	4x10 ⁻³	2x10⁻³	30,77	2,12	2,18	4,62	17,07	1,53	0,07	0,10
larva sp.1									20,00	0,61	7,17	4,40					2,44	0,13	85,13	11,10
Curculionidae									20,00	0,61	3x10 ⁻³	2x10⁻³					2,44	0,13	0,04	5x10⁻³
Coccinellidae													7,69	0,26	3,93	1,02	2,44	0,13	0,11	0,01
Melandryidae													7,69	0,26	4x10 ⁻³	1x10⁻³	2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Diptera																				
adulto													15,38	0,53	8x10 ⁻³	4x10⁻³	4,88	0,25	2x10 ⁻³	5x10⁻⁴
pupa									20,00	1,23	4x10 ⁻³	5x10⁻³	30,77	1,85	0,02	0,03	12,20	1,50	0,01	0,01
Blephariceridae																				
<i>Edwardsina (Edwardsina)</i> sp.									20,00	0,61	2,64	1,62					2,44	0,13	0,08	0,01
Simuliidae																				
larva					25	0,55	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	40,00	4,29	8x10 ⁻³	0,03	53,85	29,10	35,37	1029	39,02	15,80	1,01	15,95
Muscidae																				
Pupa									20,00	0,61	4x10 ⁻³	2x10⁻³					2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Empididae																				
larva	26,32	9,84	2,41	23,70													2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Ceratopogonidae spp.													7,69	0,26	1x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵	2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Chironomidae	5,26	1,64	1x10 ⁻⁵	2x10⁻⁵	25	0,55	0,43	0,24												
<i>Thienemanniella</i> sp.													30,77	10,32	0,02	0,20	9,76	4,97	0,05	0,25
<i>Orthocladus</i> sp.									20,00	3,07	4x10 ⁻³	0,01					2,44	0,64	0,01	6x10⁻³
Tanypodinae sp.									20,00	0,61	4x10 ⁻³	2x10⁻³					2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Rheotanytarsus</i> sp.									60,00	5,52	0,01	0,06					7,32	1,15	0,01	0,01
sp.1													7,69	0,79	4x10 ⁻³	3x10⁻³	2,44	0,38	3x10 ⁻³	1x10⁻³
Tabanidae																				
larva									20,00	0,61	4x10 ⁻³	2x10⁻³					2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Homoptera																				
Aphididae													7,69	0,26	4x10 ⁻³	1x10⁻³	2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Sicadellidae									20,00	0,61	4x10 ⁻³	2x10⁻³					2,44	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴
Hemiptera																				
Corixidae													15,38	1,32	2,62	3,45	4,88	0,64	0,07	0,04
Hymenoptera																				
sp.1													15,38	1,59	6,99	11,11	7,32	1,02	1,39	1,42
Formicidae									20,00	0,61	3x10 ⁻³	2x10⁻³					2,44	0,13	1x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
Peces					25	1,10	14,45	15,97									2,44	0,25	1,20	0,30
Piedra									20,00	0,61	1,13	0,68	7,69	0,53	4x10 ⁻³	2x10⁻³	4,88	0,38	0,04	0,01



Tabla 6.3. Composición de la dieta de *S. trutta* en el sitio IFO a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales

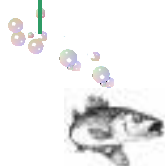
<i>S. trutta</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual													
	S: 4		V:0		T: 4		S: 1		V:0		T: 1		S: 4		V:0		T: 4		S: 5		V:0		T: 5		S:14		V:0		T:14	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q		
Plecoptera																														
Gripopterygidae																														
<i>Aubertoperla illiesi</i>					100	50	50	2500	75,00	9,09	24,57	223					28,57	6,06	13,78	83,50										
<i>Antarctoperla michaelseni</i>	100,00	90,9	99,96	9086									40,00	30,19	20,54	620	42,86	15,76	15,38	242,39										
<i>Limnoperla jaffueli</i>									25,00	1,01	5x10 ⁻³	5x10 ⁻³					7,14	0,61	3x10 ⁻³	2x10 ⁻³										
Notoemouridae																														
<i>Udamocersia arumifera</i>													20,00	1,89	9x10 ⁻³	0,01	7,14	0,61	3x10 ⁻³	2x10 ⁻³										
Trichoptera																														
Sericostomatidae																														
<i>Parasericostoma ovale</i>									25,00	1,01	6x10 ⁻³	6x10 ⁻³	40,00	9,43	30,36	286	21,43	3,64	10,90	39,70										
Leptoceridae																														
<i>Brachysetodes</i> sp.	25,00	9,09	0,04	0,36	100	50	50	2500	100,00	83,84	68,57	5749	40,00	5,66	9x10 ⁻³	0,05	57,14	53,33	38,46	2051										
Hydroptilidae																														
<i>Metrichia neotropicalis</i>									50,00	4,04	0,01	0,04					14,29	2,42	0,01	0,02										
Coleoptera																														
Elmidae																														
<i>Luchoelmis</i> sp.													20,00	1,89	2,68	5,06	7,14	0,61	0,96	0,60										
Diptera																														
Simuliidae																														
larva													20,00	1,89	8x10 ⁻³	0,01	7,14	0,61	3x10 ⁻³	2x10 ⁻³										
Athericidae																														
<i>Dasyoma</i> sp.									25,00	1,01	6,86	7,00					7,14	0,61	3,84	2,34										
Homoptera																														
Aphididae													20,00	3,77	3,57	13,45	7,14	1,21	1,28	1,55										
Hymenoptera																														
sp.1													40,00	24,53	28,57	700	14,29	7,88	10,25	80,77										
Piedra													40,00	20,75	14,29	296	14,29	6,67	5,13	34,22										



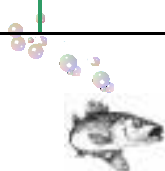
Tabla 6.4. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio CHIQ a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 0	T: 30		S: 5	V: 0	T: 5		S: 28	V: 0	T: 28		S: 30	V: 2	T: 28		S:93	V:2	T:91	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	3,33	0,20	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁵													1,10	0,09	1x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁵
Nematodos					20,00	0,33	1x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴	7,14	0,77	1,09	0,84					3,30	0,31	0,47	0,14
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	3,33	0,10	6,11	0,61	60,00	1,31	21,87	28,65	7,14	0,38	3,96	1,50					6,59	0,36	6,30	2,27
Mollusca																				
Bivalvia																				
<i>Diplodon chilensis</i>	3,33	0,20	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁵					3,57	0,13	0,21	0,03					2,20	0,13	0,09	0,01
Gastropoda																				
Pulmonata																				
Stylommatophora																				
Succineidae									3,57	0,13	2,25	0,29					1,10	0,04	0,97	0,04
Crustacea																				
Hyalellidae																				
<i>Hyalella araucana</i>	6,67	0,20	6x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					3,57	0,26	0,16	0,04					3,30	0,18	0,07	0,01
Eumalacostraca																				
Isopoda	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵									3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	2,20	0,09	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵
Arachnida	6,67	0,20	6x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	20,00	0,65	1,33	0,86	7,14	0,26	0,49	0,13	3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	6,59	0,31	0,36	0,11
Plecoptera																				
adulto									7,14	0,38	5,85	2,22					2,20	0,13	2,52	0,33
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					80,00	45,42	26,39	1199	42,86	2,94	1,76	5,17					17,58	7,19	3,63	26,10
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	30,00	1,37	1,35	1,85					7,14	0,26	0,16	0,04	32,14	21,99	5,98	131,50	21,98	2,09	1,14	2,38
<i>Pelurgoperla personata</i>	30,00	0,10	1,23	0,12	20,00	0,33	1,95	0,64					7,14	2,13	2,07	4,41	13,19	0,22	0,86	0,19
Perlidae																				
<i>Pictetoperla gayi</i>	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵													1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Ephemeroptera																				

		Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
		F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Leptophlebiidae																					
	<i>Nousia delicata</i>	6,67	0,20	0,25	0,05					3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10⁻⁵	3,57	0,71	1,38	0,98	4,40	0,18	0,22	0,04
	<i>Nousia crena</i>									3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10⁻⁵					1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10⁻⁶
	<i>Meridialaris chiloeensis</i>	20,00	0,98	1,26	1,23	40,00	3,92	5,75	22,54	21,43	1,15	1,45	1,67	14,29	3,55	3,68	13,10	19,78	1,60	2,06	3,30
	<i>Dactylophlebia carnulentata</i>									3,57	0,13	0,16	0,02					1,10	0,04	0,07	3x10⁻³
Baetidae																					
	<i>Andesiops torrens</i>	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵					3,57	0,13	0,18	0,02					2,20	0,09	0,08	7x10⁻³
Trichoptera																					
Sericostomatidae																					
	<i>Myotrichia murina</i>	60,00	19,92	64,94	1294	40,00	1,31	1,75	2,29	71,43	11,14	13,36	148,83	53,57	56,03	69,16	3875	60,44	16,61	36,25	602,11
Leptoceridae																					
	<i>Hudsonema flaminii</i>	16,67	0,49	1,69	0,83					14,29	0,90	0,91	0,82					9,89	0,53	1,00	0,53
	<i>Brachysetodes</i> sp.	30,00	1,27	1,81	2,30	20,00	0,65	0,31	0,20	82,14	61,46	35,02	2257	3,57	0,71	2,76	1,96	37,36	22,02	16,05	353,42
Hydrobiosidae																					
	<i>Neoatopsyche unispina</i>					20,00	0,33	1,44	0,47									1,10	0,04	0,16	6x10⁻³
	<i>Neoatopsyche brevispina</i>	3,33	0,10	0,61	0,06													1,10	0,04	0,22	9x10⁻³
	<i>Cailloma</i> sp.													3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10⁻⁴	1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10⁻⁶
Hydeopsychidae																					
	<i>Smicridea annulicornis</i>	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵													1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10⁻⁶
Hydroptilidae																					
	<i>Metrichia neotropicalis</i>									3,57	0,77	0,13	0,10					1,10	0,27	0,06	0,02
Glossosomatidae																					
	sp.1	40,00	6,05	1,23	7,44	20,00	0,65	0,92	0,60	28,57	1,15	0,31	0,36					23,08	3,24	0,68	2,20
	<i>Mastigoptila longicornuta</i>									3,57	0,13	0,31	0,04					1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10⁻⁶
Philorhethridae		3,33	0,10	3,25	0,32									3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10⁻⁴	2,20	0,09	1,18	0,11
Helicophidae																					
	<i>Eosericostoma</i> sp.	3,33	0,10	0,00	0,00					32,14	8,32	1,29	10,73					10,99	2,93	0,56	1,64
	<i>Austrocentrus valgiformis</i>	6,67	0,20	4,18	0,27													2,20	0,09	1,52	0,14
Limnephilidae		10,00	0,78	0,49	0,13					3,57	0,13	3,29	0,43					4,40	0,40	1,60	0,64
	adulto									7,14	0,26	2,49	0,65					2,20	0,09	1,07	0,10
Coleoptera																					
Elateroidea																					



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
larva	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵													1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Elmidae																				
larva									3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵					1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
<i>Luchoelmis</i> sp.													3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
<i>Stethelmis kaszabi</i>	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵					7,14	0,26	5x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					3,30	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵
<i>Austrolimnius</i> sp.									17,86	0,64	5,77	3,69					5,49	0,22	2,49	0,55
Hydrochidae																				
<i>Hydrochus stolpi</i>									3,57	0,13	0,08	0,01					1,10	0,04	0,03	1x10 ⁻³
Curculionidae																				
adulto									3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵					1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Cantharidae																				
adulto									10,71	0,38	8x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴					3,30	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵
Melolonthinae																				
adulto									14,29	0,77	7,14	5,50					4,40	0,27	3,08	0,83
Scarabaeinae													3,57	0,71	11,16	7,92	1,10	0,04	1,08	0,04
larva									3,57	0,90	0,13	0,12					1,10	0,31	0,06	0,02
larva terrestre													3,57	0,71	0,92	0,65	1,10	0,04	0,09	4x10 ⁻³
Diptera																				
adulto	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵					14,29	0,51	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴					5,49	0,22	5x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
pupa	26,67	1,17	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³					3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵	3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	10,99	0,62	1x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.					40,00	0,65	4,00	2,60									2,20	0,09	0,44	0,04
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	13,33	0,49	2,55	1,25									7,14	2,13	2,88	6,13	6,59	0,36	1,20	0,43
Muscidae																				
larva	16,67	0,78	1x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴	20,00	0,33	1x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴	14,29	0,77	0,13	0,10					10,99	0,67	0,06	0,04
Simuliidae																				
larva	73,33	15,92	4,85	77,21	100,00	42,16	33,78	1424	17,86	0,90	0,54	0,49	3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	36,26	13,32	5,67	75,52
pupa	30,00	1,17	0,92	1,08									10,71	2,84	3x10 ⁻³	9x10 ⁻³	13,19	0,71	0,34	0,24
Empididae																				
larva	3,33	0,59	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴													1,10	0,27	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Ceratopogonidae spp.	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵									3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	2,20	0,09	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	33,33	44,43	0,34	15,10					7,14	0,38	5x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴					13,19	20,34	0,12	2,44
<i>Ablabesmia</i> sp.					20,00	0,33	1x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴									1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
<i>Pseudochironomus</i> sp.									3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵					1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Telmatogeninae sp.									3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵					1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Lepidoptera																				
larva	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵					14,29	0,64	8,59	5,50					5,49	0,27	3,70	1,00
Homoptera																				
Psyllidae	13,33	0,49	1x10 ⁻³	5x10 ⁻⁴													4,40	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴
sp.1													3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
sp.2	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵													1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Sicadelidae	3,33	0,10	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵													1,10	0,04	1x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁶
Hymenoptera																				
sp.1									3,57	0,13	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵	3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	2,20	0,09	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
Formicidae	3,33	0,10	0,15	0,01					14,29	0,64	0,18	0,11	3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	6,59	0,31	0,13	0,04
Piedra	26,67	1,27	2,79	1,18	60,00	1,63	0,51	0,83	14,29	0,90	2,93	2,64	3,57	0,71	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴	17,58	1,15	2,33	2,70

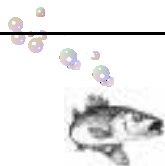


Tabla 6.5. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio COM a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Verano				Anual			
	S: 17	V: 0	T: 17		S: 30	V: 0	T: 30		S: 47	V: 0	T: 47	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	11,76	2,03	0,49	0,99	33,33	18,12	5,88	106,54	25,53	12,06	5,35	64,52
Arachnida	5,88	0,34	0,10	0,03					2,13	0,13	0,05	6x10⁻³
Plecoptera												
adulto					6,67	1,49	3,13	4,66	4,26	0,90	2,05	1,84
Gripopterygidae												
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	29,41	1,69	0,39	0,66	10,00	0,64	1,72	1,10	17,02	1,05	1,10	1,15
<i>Notoperla magnaspina</i>	11,76	1,35	2,55	3,44					4,26	0,52	1,20	0,62
<i>Pelurgoperla personata</i>	5,88	0,34	5x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴					2,13	0,13	2x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵
<i>Senzilloides panguipulli</i>	23,53	6,08	0,54	3,28	13,33	1,07	0,43	0,46	17,02	3,01	0,50	1,50
<i>Araucanioperla</i> sp.					16,67	1,92	4,33	8,31	10,64	1,16	2,50	2,90
Notonemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>					30,00	2,35	0,39	0,92	19,15	1,44	0,21	0,30
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	29,41	3,04	34,95	106,25	16,67	1,28	8,41	10,76	21,28	1,18	17,00	20,06
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>	35,29	4,05	7,56	30,62	3,33	0,21	1,63	0,34	14,89	1,57	3,51	5,51
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	5,88	0,34	0,20	0,07	10,00	0,64	0,43	0,27	8,51	0,51	0,32	0,16
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	64,71	9,80	2,50	24,50	43,33	4,26	4,85	20,66	51,06	6,31	3,74	23,60
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>					33,33	9,59	8,58	82,30	21,28	5,80	4,60	26,70
Baetidae												
<i>Andesiops ardua</i>					6,67	0,43	0,43	0,18	4,26	0,26	0,23	0,06
Nesameletidae												
<i>Metamonius anceps</i>	5,88	0,34	0,44	0,15					2,13	0,13	0,21	0,03
Trichoptera												
Sericostomatidae												



				Otoño				Verano				Anual			
				F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
				11,76	0,68	0,79	0,54					4,26	0,26	0,37	0,1
Hydroptilidae															
								13,33	0,85	2×10^{-3}	2×10^{-3}	8,51	0,52	9×10^{-4}	5×10^{-3}
								3,33	0,21	4×10^{-4}	8×10^{-5}	2,13	0,13	2×10^{-4}	3×10^{-4}
Hydeopsychidae															
								3,33	0,21	0,13	0,03	2,13	0,13	0,07	9×10^{-3}
								26,67	2,35	1,12	2,63	25,53	1,96	1,05	2,06
Glossosomatidae															
				88,24	23,31	1,33	31,00	10,00	3,41	1×10^{-3}	1×10^{-3}	38,30	11,11	0,72	8,00
Philorhethridae				5,88	0,34	5×10^{-4}	2×10^{-4}					2,13	0,13	2×10^{-4}	3×10^{-4}
Helicophidae															
				76,47	11,82	18,21	215,24	93,33	18,76	19,95	374,26	87,23	16,08	20,21	325,00
adulto								3,33	0,21	0,13	0,03	2,13	0,13	0,07	9×10^{-3}
Coleoptera															
Elmidae															
				11,76	0,68	1×10^{-4}	7×10^{-5}	6,67	0,43	9×10^{-4}	4×10^{-4}	8,51	0,52	9×10^{-4}	5×10^{-3}
larva								23,33	1,92	3×10^{-3}	6×10^{-3}	14,89	2,16	0,01	0,02
								26,67	2,13	3×10^{-3}	6×10^{-3}	17,02	1,29	2×10^{-3}	0,03
				52,94	6,08	0,74	4,50					19,15	2,35	0,34	0,80
Dysticidae															
								3,33	0,21	1,63	0,34	2,13	0,13	0,87	0,11
sp.1 larva Terrestre				5,88	0,34	5×10^{-4}	2×10^{-4}					2,13	0,13	2×10^{-4}	3×10^{-4}
sp.1 adulto Terrestre								16,67	1,07	2×10^{-3}	2×10^{-3}	10,64	0,65	1×10^{-3}	6×10^{-4}
Diptera															
adulto				17,65	1,01	1×10^{-3}	1×10^{-3}	26,67	4,48	0,34	1,52	23,40	3,14	0,18	0,56
pupa								3,33	0,21	4×10^{-4}	8×10^{-5}	2,13	0,13	2×10^{-4}	3×10^{-4}
Athericidae															
				58,82	11,82	20,57	243,14	46,67	9,81	19,08	187,17	51,06	10,59	20,59	218,05
Muscidae															
larva				5,88	0,34	5×10^{-4}	2×10^{-4}					2,13	0,13	2×10^{-4}	3×10^{-4}



	Otoño				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Empididae												
larva					3,33	0,21	4x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵	2,13	0,13	2x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴
Lepidoptera												
larva					6,67	0,43	0,64	0,27	4,26	0,26	0,34	0,09
Homoptera												
Aphididae					3,33	0,21	4x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵	2,13	0,13	2x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴
Psyllidae	11,76	0,68	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴					4,26	0,26	5x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
Sicadellidae					3,33	0,21	0,64	0,13	2,13	0,13	0,34	0,04
Hemiptera												
Corixidae					3,33	0,21	4x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵	2,13	0,13	2x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴
Hymenoptera												
sp.1	5,88	0,34	0,25	0,08	16,67	3,84	4,03	15,47	12,77	2,48	2,26	5,60
Formicidae					3,33	0,21	4x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵	2,13	0,13	2x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴
Piedra	41,18	11,82	7,41	87,59	40,00	6,40	11,75	75,20	40,43	8,50	9,70	82,45



Tabla 6.6. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio HUEM a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>		Verano			
		S: 3	V: 0	T: 3	
		F%	N%	M%	Q
Algae		33,33	2,17	3x10 ⁻³	6x10 ⁻³
Plecoptera					
	Gripopterygidae				
	<i>Notoperla magnaspina</i>	100,00	6,52	12,24	79,80
	Notonemouridae				
	<i>Austronemura quadrangularis</i>	33,33	4,35	1,56	6,79
	Austroperlidae				
	<i>Klapopteryx kuscheli</i>	66,67	4,35	43,49	189,18
Ephemeroptera					
	Leptophlebiidae				
	<i>Meridialaris chiloeensis</i>	100,00	67,39	32,03	2158
Coleoptera					
	Elmidae				
	<i>Hydora annectens</i>	33,33	2,17	3x10 ⁻³	6x10 ⁻³
Diptera					
	Blephariceridae				
	<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>	100,00	6,52	3,65	23,80
Piedra		66,67	6,52	7,03	45,83



Tabla 6.7. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio GUIN a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Verano			
	S: 4	V: 0	T: 4	
	F%	N%	M%	Q
Plecoptera				
Gripopterygidae				
<i>Notoperla magnaspina</i>	25	13,79	71,43	985,02
Ephemeroptera				
Leptophlebiidae				
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	50	75,86	22,86	1734
Baetidae				
<i>Andesiops torrens</i>	25	3,45	0,03	0,10
Trichoptera				
Hydrobiosidae				
<i>Cailloma</i> sp.	25	3,45	0,03	0,10
Coleoptera				
sp.1 terrestre	25	3,45	5,71	19,70



Tabla 6.8. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio CVA a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 1	T: 29		S: 7	V: 2	T: 5		S: 2	V: 2	T: 2		S: 30	V: 0	T: 30		S: 69	V: 3	T: 66	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	3,45	2,84	6x10 ⁻³	0,02									16,67	8,54	3,13	26,73	9,09	5,01	1,81	9,1
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	3,45	2,13	6x10 ⁻³	0,01					50,00	5,56	14,28	79,40	3,33	0,61	11,68	7,12	4,55	1,39	7,41	10,30
Crustacea																				
Eumalacostraca																				
Isopoda	6,90	2,84	0,01	0,03													3,03	1,11	3x10 ⁻³	3x10⁻³
Plecoptera																				
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>	10,34	2,13	3,43	7,30	40,00	55,56	30,09	1677									7,58	6,41	3,62	23,2
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	17,24	4,96	12,57	62,35									16,67	5,49	0,28	1,54	15,15	4,46	3,79	16,90
<i>Notoperlopsis femina</i>	6,90	2,13	10,86	23,13													3,03	0,84	3,13	2,63
<i>Pelurgoperla personata</i>	3,45	1,42	6x10 ⁻³	8x10⁻³									6,67	1,83	6x10 ⁻³	0,01	4,55	1,39	5x10 ⁻³	7x10⁻³
<i>Potamoperla myrmidon</i>													3,33	0,61	3x10 ⁻³	2x10⁻³	1,52	0,28	2x10 ⁻³	6x10⁻⁴
Notonemouridae																				
<i>Udamocersia arumifera</i>													20,00	4,27	0,57	2,44	9,09	1,95	0,33	0,64
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia crena</i>	6,90	1,42	4,00	5,68									6,67	1,83	0,85	1,55	6,06	1,39	1,65	2,29
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	27,59	17,73	26,29	466,12	20,00	8,33	13,21	110,04									13,64	7,80	8,72	68,02
<i>Penaphlebia chilensis</i>													16,67	5,49	12,25	67,25	7,58	2,51	7,08	17,78
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>	6,90	1,42	5,71	8,11									3,33	0,61	3x10 ⁻³	2x10⁻³	4,55	0,84	1,65	1,39
Trichoptera																				
Sericostomatidae																				
<i>Parasericostoma ovale</i>	13,79	3,55	5,71	20,27					50,00	5,56	14,19	78,90	33,33	12,20	14,81	180,68	22,73	7,24	10,86	78,63
Leptoceridae																				
<i>Hudsonema flaminii</i>	13,79	4,26	10,86	46,26									3,33	0,61	2,56	1,56	7,58	1,95	4,61	8,99

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Brachysetodes</i> sp.	10,34	2,84	0,02	0,06					100,00	22,22	25,00	555,50	56,67	23,78	24,22	575,95	33,33	13,09	15,15	198,31
Hydrobiosidae																				
<i>Neoatopsyche unispina</i>	6,90	2,84	0,01	0,03													3,03	1,11	3x10 ⁻³	3x10⁻³
<i>Neoatopsyche brevispina</i>													3,33	0,61	3x10 ⁻³	2x10⁻³	1,52	0,28	2x10 ⁻³	6x10⁻⁴
<i>Cailloma</i> sp.													6,67	1,22	6x10 ⁻³	7x10⁻³	3,03	0,56	3x10 ⁻³	2x10⁻³
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	17,24	4,96	12,57	62,35	40,00	5,56	16,98	94,41	100,00	11,11	46,43	515,84	43,33	17,68	3,70	65,42	33,33	11,14	9,38	104,49
Coleoptera																				
Elmidae																				
larva					20,00	2,78	0,02	0,05									1,52	0,28	2x10 ⁻³	6x10⁻⁴
<i>Luchoelmis</i> sp.	3,45	1,42	6x10 ⁻³	8x10⁻³									10,00	1,83	9x10 ⁻³	0,02	6,06	1,39	7x10 ⁻³	0,01
<i>Stethelmis kaszabi</i>	3,45	0,71	6x10 ⁻³	4x10⁻³									6,67	1,22	6x10 ⁻³	7x10⁻³	4,55	0,84	5x10 ⁻³	4x10⁻³
Melolonthinae																				
adulto	3,45	0,71	6x10 ⁻³	4x10⁻³													1,52	0,28	2x10 ⁻³	6x10⁻⁴
larva sp.1 terrestre					20,00	2,78	9,43	26,21									1,52	0,28	0,82	0,23
Diptera																				
adulto	3,45	1,42	6x10 ⁻³	8x10⁻³													1,52	0,56	2x10 ⁻³	1x10⁻³
pupa	3,45	2,13	6x10 ⁻³	0,01									6,67	1,83	6x10 ⁻³	0,01	4,55	1,67	5x10 ⁻³	8x10⁻³
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	3,45	0,71	6x10 ⁻³	4x10⁻³	20,00	2,78	30,19	83,93									3,03	0,56	2,64	1,48
Muscidae																				
larva	3,45	0,71	6x10 ⁻³	4x10⁻³	20,00	2,78	0,02	0,05									3,03	0,56	3x10 ⁻³	2x10⁻³
Simuliidae																				
larva	34,48	30,50	3,43	104,61	20,00	5,56	0,02	0,11					16,67	3,05	0,01	0,03	24,24	13,93	1,00	13,93
Empididae																				
larva													3,33	0,61	3x10 ⁻³	2x10⁻³	1,52	0,28	2x10 ⁻³	6x10⁻⁴
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	10,34	2,13	6x10 ⁻³	0,01	20,00	2,78	0,02	0,05									6,06	1,11	3x10 ⁻³	3x10⁻³
<i>Lopescladius</i> sp.									100,00	33,33	0,07	2,33					3,03	1,67	3x10 ⁻³	5x10⁻³
Homoptera																				
Aphididae	6,90	2,13	4,57	9,73													3,03	0,84	1,32	1,11
Hymenoptera																				



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
sp.1													13,33	5,49	25,93	142,35	6,06	2,51	14,98	37,60
Piedra					40,00	11,11	0,02	0,22	50,00	22,22	0,04	0,89	3,33	0,61	3x10 ⁻³	2x10 ⁻³	6,06	2,51	5x10 ⁻³	0,01

Tabla 6.9. Composición de la dieta de *H. macraei* en el sitio CVA a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>H. macraei</i>	Verano			
	S:1	V:0	T:1	
	F%	N%	M%	Q
Plecoptera				
Notonemouridae				
<i>Udamocersia arumifera</i>	100,00	15,38	33,33	512,61
Ephemeroptera				
Leptophlebiidae				
<i>Nousia crena</i>	100,00	15,38	0,07	1,08
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	100,00	23,08	66,32	1531
<i>Penaphlebia chilensis</i>	100,00	7,69	0,07	0,54
Trichoptera				
Hydeopsychidae				
<i>Smicridea annulicornis</i>	100,00	7,69	0,07	0,54
Diptera				
Chironomidae				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	100,00	23,08	0,07	1,61
<i>Thienemanniella</i> sp.	100,00	7,69	0,07	0,54



Tabla 6.10. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio GLY a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 28 V: 0 T: 28				S: 2 V: 0 T: 2				S: 8 V: 0 T: 8				S: 30 V: 0 T: 30				S: 68 V: 0 T: 68			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>									75,00	7,72	33,70	260,20	23,33	4,04	8,60	34,74	19,12	4,72	18,70	88,26
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	7,14	2,46	2,99	7,35					12,50	0,31	0,33	0,10	20,00	1,57	2,34	3,67	13,24	1,21	1,46	1,77
<i>Lymnaea</i> sp.													10,00	1,57	0,44	0,69	4,41	0,77	0,22	0,17
Arachnida									12,50	0,31	0,33	0,10					1,47	0,11	0,14	0,01
Plecoptera																				
adulto									12,50	0,31	0,19	0,06	3,33	0,22	0,59	0,13	2,94	0,22	0,38	0,08
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>									100,00	23,15	8,45	195,62					11,76	8,23	3,59	29,54
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	57,14	36,89	31,84	1174					50,00	3,40	1,77	6,02	60,00	12,11	0,44	5,33	55,88	12,07	2,27	27,40
<i>Limnoperla jaffueli</i>									25,00	0,62	9×10^{-5}	6×10^{-5}					2,94	0,22	4×10^{-4}	9×10^{-5}
<i>Ceratoperla schwabei</i>													3,33	0,22	4×10^{-4}	9×10^{-5}	1,47	0,11	2×10^{-4}	2×10^{-5}
<i>Pelurgoperla personata</i>					50,00	5,26	15,65	82,32					13,33	1,12	1,11	1,24	7,35	0,66	0,93	0,61
Notonemouridae																				
<i>Udamocersia arumifera</i>													3,33	0,45	4×10^{-4}	2×10^{-4}	1,47	0,22	2×10^{-4}	4×10^{-5}
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	3,57	0,82	5×10^{-3}	4×10^{-3}									66,67	39,01	20,52	800,48	30,88	19,21	10,50	201,70
<i>Nousia crena</i>	7,14	1,64	0,01	0,02													2,94	0,22	4×10^{-4}	9×10^{-5}
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	3,57	1,64	5×10^{-3}	8×10^{-3}					25,00	3,09	3,72	11,49	56,67	11,88	9,19	109,17	29,41	7,14	6,28	44,84
<i>Meridialaris diguillina</i>									12,50	1,23	0,72	0,88					1,47	0,44	0,30	0,13
<i>Meridialaris laminata</i>									12,50	0,31	5×10^{-4}	1×10^{-4}					1,47	0,11	2×10^{-4}	2×10^{-5}
<i>Penaphlebia chilensis</i>									25,00	0,62	0,57	0,35					2,94	0,22	0,24	0,05
Baetidae																				

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Andesiops torrens</i>	7,14	1,64	0,01	0,02					12,50	0,62	5x10 ⁻⁴	3x10⁻⁴	43,33	5,61	0,44	2,47	23,53	3,18	0,22	0,70
Trichoptera																				
Leptoceridae																				
<i>Hudsonema flaminii</i>									25,00	0,93	1x10 ⁻³	9x10⁻⁴					2,94	0,33	4x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
<i>Brachysetodes</i> sp.	21,43	8,20	0,03	0,25					75,00	8,95	3,58	32,04	13,33	1,12	0,48	0,54	23,53	4,83	1,76	8,50
Hydrobiosidae																				
<i>Neoatopsyche unispina</i>	7,14	2,46	0,01	0,02													2,94	0,33	4x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
<i>Cailloma</i> sp.	7,14	1,64	0,01	0,02					25,00	0,93	0,76	0,71	13,33	1,12	0,59	0,66	11,76	1,10	0,63	0,69
Hydropsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>									37,50	1,23	0,76	0,93	26,67	2,47	0,36	0,89	16,18	1,65	0,51	0,84
Glossosomatidae																				
<i>Mastigoptila longicornuta</i>									37,50	0,93	1x10 ⁻³	9x10⁻⁴					4,41	0,33	6x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴
Limnephilidae	7,14	1,64	42,29	69,35													2,94	0,22	1,72	0,38
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Stethelmis kaszabi</i>	7,14	1,64	0,01	0,02					25,00	0,93	0,24	0,22					5,88	0,55	0,10	0,05
<i>Luchoelmis</i> sp.													3,33	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵	1,47	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Curculionidae									25,00	0,62	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴					2,94	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Diptera																				
adulto	3,57	0,82	2,49	2,04													1,47	0,11	0,10	0,01
pupa													10,00	1,12	1x10 ⁻³	1x10⁻³	4,41	0,55	6x10 ⁻⁴	3x10⁻⁴
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	14,29	3,28	12,44	40,80					12,50	0,31	0,33	0,10	40,00	5,16	6,42	33,13	25,00	3,07	3,93	12,1
Muscidae																				
larva									25,00	0,62	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴					2,94	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Simuliidae																				
larva	32,14	25,41	7,96	202,26	100,00	94,74	84,35	7991	100,00	24,69	8,78	216,78	23,33	1,79	3x10 ⁻³	5x10⁻³	38,24	15,04	6,02	90,54
Empididae																				
larva													6,67	0,45	8x10 ⁻⁴	4x10⁻⁴	2,94	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Tipulidae																				
larva									12,50	0,31	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴					1,47	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Chironomidae																				



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Paratrichocladius</i> sp.	10,71	3,28	0,01	0,03					25,00	0,62	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴	23,33	4,26	3x10 ⁻³	0,01	17,65	2,74	2x10 ⁻³	5x10⁻³
<i>Thienemanniella</i> sp.													26,67	3,14	0,12	0,38	11,76	1,54	0,06	0,09
Diamesinae sp.	7,14	1,64	0,01	0,02													2,94	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
<i>Orthocladius</i> sp.									25,00	0,62	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴					2,94	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
sp.2									12,50	0,31	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴					1,47	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Lepidoptera larva									12,50	0,93	7,68	7,14					1,47	0,33	3,26	1,07
Homoptera Sicadellidae	10,71	2,46	0,01	0,02					12,50	0,93	5x10 ⁻⁴	5x10⁻⁴					5,88	0,66	8x10 ⁻⁴	5x10⁻⁴
Hymenoptera Formicidae													3,33	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵	1,47	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Orthoptera													3,33	0,22	4x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵	1,47	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Dermaptera													6,67	0,45	5,35	2,41	2,94	0,22	2,74	0,60
Peces													3,33	0,22	42,63	9,38	1,47	0,11	21,80	2,40
Piedra	3,57	2,46	5x10 ⁻³	0,01					50,00	14,51	28,07	407,29	3,33	0,22	0,40	0,09	8,82	5,60	12,12	67,87



Tabla 6.11. Composición de la dieta de *S. trutta* en el sitio GLY a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>S. trutta</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 28 V: 1 T: 27				S: 3 V: 0 T: 3				S: 14 V: 0 T: 14				S: 29 V: 0 T: 29				S: 74 V: 1 T: 73			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	7,41	2,91	9,33	27,15					42,86	7,65	38,13	291,69	13,79	4,50	28,22	127,00	16,44	5,60	22,40	125,44
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	11,11	2,91	1,25	3,64					7,14	0,57	19,55	11,14	13,79	2,25	8,94	20,11	10,96	1,40	8,86	12,4
<i>Lymnaea</i> sp.	3,70	0,97	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴					7,14	0,57	0,26	0,15	13,79	1,80	0,67	1,21	8,22	0,98	0,21	0,20
Arachnida									14,29	0,57	7x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁴					2,74	0,28	3x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵
Plecoptera																				
adulto									7,14	0,28	0,19	0,05					1,37	0,14	0,06	8x10 ⁻³
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					66,67	25	16,83	420,75	703,6	22,10	6,98	154,26					17,81	12,18	2,62	31,91
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	48,15	39,81	1,22	48,57	33,33	8,33	14,85	123,70	57,14	5,38	3,51	18,88	55,17	19,37	1,19	23,05	52,05	14,85	2,18	32,37
<i>Pelurgoperla personata</i>	3,70	0,97	0,30	0,30									6,90	0,90	1x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴	4,11	0,42	0,14	0,06
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	3,70	0,97	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴									68,97	18,02	10,05	181,10	28,77	5,74	1,75	10,04
<i>Nousia crena</i>	3,70	0,97	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	66,67	8,33	7,92	16,25	7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					5,48	0,70	0,10	0,07
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	14,81	4,85	0,14	0,70									17,24	4,05	3,72	15,10	12,33	1,96	0,71	1,39
<i>Meridialaris diguillina</i>									21,43	1,42	1,13	1,60					4,11	0,70	0,39	0,27
<i>Meridialaris laminata</i>									14,29	0,57	8x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁴					2,74	0,28	3x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵
<i>Penaphlebia chilensis</i>									14,29	0,85	0,60	0,51	3,45	0,45	0,45	0,20	4,11	0,56	0,29	0,16
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>													44,83	12,61	0,82	10,34	17,81	3,92	0,14	0,55
<i>Andesiops ardua</i>									21,43	1,42	1,13	1,60	3,45	2,25	1,27	2,86	5,48	1,40	0,61	0,85



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Trichoptera																				
Sericostomatidae																				
<i>Myotrichia murina</i>									7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
<i>Parasericostoma ovale</i>	3,70	0,97	0,22	0,21					7,14	0,28	0,53	0,15	3,45	0,45	0,52	0,23	4,11	0,42	0,38	0,16
Leptoceridae																				
<i>Brachysetodes</i> sp.	18,52	6,80	0,42	2,86					71,43	17,85	5,51	98,35	6,90	0,90	1x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴	23,29	10,08	2,09	21,07
<i>Hudsonema flaminii</i>									7,14	0,28	0,19	0,05					1,37	0,14	0,06	8x10 ⁻³
Hydroptilidae																				
<i>Oxyethira bidentata</i>	7,41	1,94	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴													2,74	0,28	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵
Hydrobiosidae																				
<i>Neotopsyche unispina</i>	11,11	4,85	83,89	406,86					7,14	0,28	0,30	8x10 ⁻³	10,34	1,35	7x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴	9,59	1,26	39,43	49,68
<i>Neotopsyche brevispina</i>	3,70	2,91	0,47	1,37									3,45	0,45	2x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴	2,74	0,56	0,22	0,12
<i>Cailloma</i> sp.	3,70	1,94	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴					7,14	0,57	4x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	17,24	3,60	3,28	11,81	9,59	1,68	0,57	0,96
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	3,70	1,94	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴					14,29	0,57	0,42	0,24					4,11	0,56	0,14	0,08
Helicophidae																				
<i>Eosericostoma</i> sp.									7,14	0,57	1,96	1,12					1,37	0,28	0,67	0,19
Glossosomatidae																				
<i>Mastigoptila longicornuta</i>									14,29	0,57	8x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁴					2,74	0,28	3x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵
adulto									7,14	0,28	0,19	0,05					1,37	0,14	0,06	8x10 ⁻³
Coleoptera																				
Elmidae																				
larva									7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
<i>Stethelmis kaszabi</i>													3,45	0,45	7x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Curculionidae																				
adulto													3,45	0,45	7x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Melyridae																				
adulto									7,14	0,28	0,34	0,09					1,37	0,14	0,12	0,02
Diptera																				
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	22,22	6,80	1,30	8,84	66,67	13,89	38,61	536,30					27,59	11,71	16,75	196,14	21,92	5,32	4,04	21,49
Muscidae																				



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
larva									28,57	7,93	1,85	14,67					5,48	3,92	0,64	2,51
Simuliidae																				
larva	7,41	1,94	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴	33,33	30,56	21,78	665,60	57,14	16,43	4,98	81,82	20,69	4,95	0,37	1,83	23,29	11,48	2,06	23,65
pupa									7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Ceratopogonidae spp.					33,33	2,78	0,01	0,03	7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					2,74	0,28	3x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.													3,45	2,25	7x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	1,37	0,70	1x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵
<i>Thienemanniella</i> sp.	3,70	0,97	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴									10,34	4,95	2x10 ⁻³	9x10 ⁻³	5,48	1,68	5x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁴
<i>Orthocladius</i> sp.					33,33	11,11	0,01	0,11									1,37	0,56	1x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁵
sp.2									7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Lepidoptera																				
larva									35,71	2,83	7,63	21,59					6,85	1,40	2,62	3,67
Tabanidae																				
larva													3,45	0,45	5,14	2,31	1,37	0,14	0,90	0,13
Homoptera																				
Aphididae									7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Hymenoptera																				
sp.1									7,14	0,28	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴					1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Orthoptera													3,45	0,45	7x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	1,37	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁵
Dermaptera	3,70	0,97	1,19	1,15					7,14	0,28	0,19	0,05					2,74	0,28	0,62	0,17
Peces													3,45	0,45	18,62	8,38	1,37	0,14	3,24	0,45
Piedra	11,11	13,59	0,28	3,80					50,00	7,37	4,42	32,57	6,90	0,90	1x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴	16,44	5,88	1,65	9,70



Tabla 6.12. Composición de la dieta de *H. macraei* en el sitio GLY a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>H. macraei</i>		Primavera			
		S: 3	V: 0	T: 3	
		F%	N%	M%	Q
Diptera					
Simuliidae					
larva		33,33	16,67	33,33	555,61
Chironomidae					
Diamesinae sp.		33,33	33,33	33,33	1111
Piedra		33,33	50,00	33,33	1666

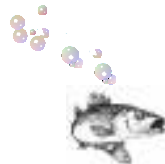


Tabla 6.13. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio LÑ a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

O. mykiss	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual																					
	S: 1		V: 0		T: 1				S: 2		V: 0		T: 2				S: 4		V: 0		T: 4				S: 30		V: 0		T: 30				S: 37		V: 0		T: 37	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q		
Algae															6,67					0,52	6x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	5,41					0,47	6x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴								
Annelida																																						
Lumbriculidae																																						
Lumbriculus variegatus										25,00					3,70	29,59	109,5						2,70					0,23	3,02	0,69								
Acari															3,33					0,52	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	2,70					0,47	3x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴								
Plecoptera																																						
Gripopterygidae																																						
Aubertoperla illiesi					100,00					46,15	23,88	1102	75,00	14,81	5,75	85,16						13,51					2,33	1,03	2,40									
Antarctoperla michaelseni					100,00					23,08	38,81	895,73						63,33					19,69	7,06	139,01	56,76	18,37	6,90	126,75									
Notoperlopsis femina															10,00					1,30	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³	8,11					1,16	8x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴								
Ephemeroptera																																						
Leptophlebiidae																																						
Nousia delicata															16,67					1,81	2x10 ⁻³	4x10 ⁻³	13,51					1,63	1x10 ⁻³	2x10 ⁻³								
Meridialaris chiloeensis															10,00					1,30	0,22	0,30	8,11					1,16	0,20	0,23								
Meridialaris laminata															16,67					2,07	0,35	0,72	13,51					1,86	0,31	0,58								
Baetidae																																						
Andesiops torrens															23,33					3,37	2x10 ⁻³	7x10 ⁻³	18,92					3,02	2x10 ⁻³	6x10 ⁻³								
Trichoptera																																						
Sericostomatidae																																						
Parasericostoma ovale															10,00					1,81	0,99	1,80	8,11					1,63	0,87	1,42								
Leptoceridae																																						
Hudsonema flaminii										25,00					3,70	3x10 ⁻³	0,01						2,70					0,23	3x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵								
Triplectides sp.					50,00					15,38	29,85	459,10											2,70					0,47	0,56	0,26								
Hydeopsychidae																																						
Smicridea annulicornis										75,00					48,15	49,59	2388	80,00	35,75	7,64	273,13	72,97	35,12	11,73	411,96													
Glossosomatidae																																						

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
sp.1									25,00	7,41	8,22	60,91					2,70	0,47	0,84	0,39
Limnephilidae													16,67	3,11	1,79	5,57	13,51	2,79	1,56	4,35
Philorhethridae	100,00	25	0,05	1,25									33,33	5,96	6,33	37,73	29,73	5,58	5,53	30,86
adulto													3,33	2,07	51,07	105,71	2,70	1,86	44,65	83,05
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Luchoelmis</i> sp.													3,33	0,52	3x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴	2,70	0,47	3x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Cantharidae																				
adulto									25,00	3,70	1,37	5,07					2,70	0,23	0,14	0,03
Diptera																				
adulto									25,00	3,70	1,64	6,07	26,67	11,92	3,16	37,67	24,32	10,93	2,93	32,02
pupa	100,00	50	0,05	2,50									6,67	1,04	6x10 ⁻⁴	6x10⁻⁴	8,11	1,40	8x10 ⁻⁴	1x10⁻³
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.													16,67	1,30	0,32	0,42	13,51	1,16	0,28	0,32
Simuliidae																				
larva					50,00	15,38	7,46	114,73	25,00	3,70	3x10 ⁻³	0,01					5,41	0,70	0,14	0,10
Empididae																				
larva									25,00	7,41	3,84	28,45					2,70	0,47	0,39	0,18
Chironomidae																				
<i>Thienemanniella</i> sp.													10,00	0,78	1x10 ⁻³	8x10⁻⁴	8,11	0,70	8x10 ⁻⁴	6x10⁻⁴
Hymenoptera																				
sp.1													13,33	1,81	11,51	20,83	10,81	1,63	10,06	16,40
Orthoptera													3,33	0,26	0,13	0,04	2,70	0,23	0,11	0,02
Dermaptera													10,00	1,30	6,04	7,85	8,11	1,16	5,28	6,12
Peces	100,00	25	99,90	2497													2,70	0,23	0,50	0,11
Piedra									25,00	3,70	3x10 ⁻³	0,01	10,00	1,81	3,39	6,13	10,81	1,86	2,96	5,50



Tabla 6.14. Composición de la dieta de *H. macraei* en el sitio LÑ a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>H. macraei</i>	Verano			
	S: 1	V: 0	T: 1	
	F%	N%	M%	Q
Plecoptera				
Gripopterygidae				
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	100,00	14,28	0,25	3,50
Ephemeroptera				
Leptophlebiidae				
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	100,00	14,29	0,25	3,57
Baetidae				
<i>Andesiops torrens</i>	100,00	14,29	0,25	3,57
Trichoptera				
Hydropsychidae				
<i>Smicridea annulicornis</i>	100,00	57,14	99,26	5672

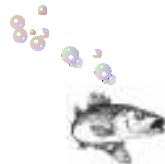
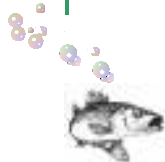
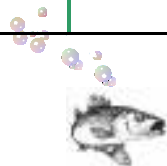


Tabla 6.15. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio MG a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 0	T: 30		S: 9	V: 0	T: 9		S: 4	V: 0	T: 4		S: 25	V: 1	T: 24		S: 68	V: 1	T: 67	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	30,00	13,32	0,72	9,59									54,17	36,81	4,57	158,22	32,84	16,41	1,54	25,27
Arachnida													8,33	1,39	0,51	0,71	2,99	0,30	0,13	0,04
Acari	3,33	0,24	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴													1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Plecoptera																				
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					77,78	17,20	11,08	190,58	50,00	62,5	63,64	3977					13,43	3,19	2,70	8,61
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	66,67	13,80	16,77	231,42	66,67	11,83	13,92	164,67					4,17	0,69	3x10 ⁻³	3x10⁻³	40,30	10,49	11,82	124
<i>Limnoperla jaffueli</i>					44,44	6,45	1,58	10,19									5,97	0,91	0,32	0,29
<i>Notoperlopsis femina</i>	23,33	9,93	4,31	42,80													10,45	6,23	2,31	14,39
<i>Notoperla magnaspina</i>	3,33	0,48	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴													1,49	0,30	6x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴
<i>Ceratoperla schwabei</i>													4,17	0,69	4,82	3,32	1,49	0,15	1,22	0,18
<i>Potamoperla myrmidon</i>													8,33	1,39	1,27	1,76	2,99	0,30	0,32	0,10
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>													4,17	0,69	0,51	0,35	1,49	0,15	0,13	0,02
<i>Meridialaris chiloeensis</i>					11,11	1,08	3,80	4,10					16,67	4,17	9,39	39,16	7,46	1,06	3,15	3,34
<i>Penaphlebia flavidula</i>													4,17	0,69	2x10 ⁻³	1x10⁻³	1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>	26,67	3,87	1,68	6,50	33,33	8,60	6,33	54,44					20,83	12,50	3,30	41,25	23,88	6,38	3,02	19,27
sp.1					11,11	1,08	2,53	2,73									1,49	0,15	0,51	0,08
Trichoptera																				
Leptoceridae																				
<i>Hudsonema flaminii</i>	6,67	0,48	2x10 ⁻³	1x10⁻³													2,99	0,30	1x10 ⁻³	3x10⁻⁴
<i>Brachysetodes</i> sp.	6,67	0,73	2x10 ⁻³	1x10⁻³	11,11	1,08	3x10 ⁻³	3x10⁻³									4,48	0,61	2x10 ⁻³	1x10⁻³
Hydroptilidae																				
<i>Metrichia patagonica</i>									25,00	12,5	0,09	1,12					1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	50,00	9,20	26,11	240,21	22,22	7,53	20,25	152,48	25,00	12,5	36,36	454,50	4,17	0,69	2x10 ⁻³	1x10⁻³	28,36	7,14	18,37	25,51
Hydrobiosidae																				
<i>Cailloma</i> sp.	10,00	0,73	1,68	1,23	11,11	1,08	3x10 ⁻³	3x10⁻³					25,00	4,86	0,01	0,05	14,93	1,67	0,90	1,50
Glossosomatidae																				
sp.1	40,00	11,62	0,01	0,12	33,33	25,81	18,99	490,13					25,00	4,17	0,01	0,04	31,34	11,85	3,86	45,74
<i>Mastigoptila longicornuta</i>		0,97	1x10 ⁻³	1x10⁻³													1,49	0,61	6x10 ⁻⁴	4x10⁻⁴
Philorhethridae	13,33	2,18	4,55	9,92													5,97	1,37	2,44	3,34
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Luchoelmis</i> sp.	3,33	0,24	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴									8,33	2,08	5x10 ⁻³	0,01	4,48	0,61	2x10 ⁻³	1x10⁻³
<i>Stethelmis kaszabi</i>													4,17	0,69	3x10 ⁻³	2x10⁻³	1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Staphynilidae													4,17	0,69	3x10 ⁻³	2x10⁻³	1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Dytiscidae																				
<i>Desmopachria punctatissima</i>													4,17	0,69	3x10 ⁻³	2x10⁻³	1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Melandryidae																				
adulto	6,67	0,48	2x10 ⁻³	1x10⁻³													2,99	0,30	1x10 ⁻³	3x10⁻⁴
larva sp.1 terrestre													8,33	3,47	0,51	1,77	2,99	0,76	0,13	0,10
Diptera																				
adulto													8,33	1,39	6,85	9,52	2,99	0,30	1,73	0,52
pupa	3,33	0,24	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴													1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	13,33	1,21	3,47	4,20	22,22	6,45	10,76	69,40					37,50	5,56	25,13	139,72	22,39	2,89	10,41	30,10
Simuliidae																				
larva					33,33	10,75	8,54	91,80					8,33	2,08	0,51	1,06	7,46	1,98	1,86	3,62
Empididae																				
larva	3,33	0,24	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴													1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.									25,00	12,5	0,09	1,12					1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	16,67	1,94	6x10 ⁻³	0,01					125,00				4,17	1,39	3x10 ⁻³	4x10⁻³	8,96	1,52	4x10 ⁻³	6x10⁻³



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Thienemanniella</i> sp.	6,67	1,21	2x10 ⁻³	2x10⁻³									8,33	2,78	5x10 ⁻³	0,01	5,97	1,37	3x10 ⁻³	4x10⁻³
Diamesinae sp.	3,33	0,24	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴													1,49	0,15	6x10 ⁻⁴	9x10⁻⁵
sp.1													8,33	3,47	5x10 ⁻³	0,02	2,99	0,76	1x10 ⁻³	8x10⁻⁴
sp.2	50,00	24,70	25,87	638,99									4,17	1,39	1,52	2,11	23,88	15,81	14,26	225,45
Orthoptera													8,33	1,39	2,79	3,88	2,99	0,30	0,71	0,21
Peces													4,17	0,69	38,32	26,44	1,49	0,15	9,70	1,45
Piedras	23,33	1,94	14,85	28,80	11,11	1,08	2,22	2,40					12,50	3,47	8x10 ⁻³	0,03	16,42	2,13	8,42	17,93



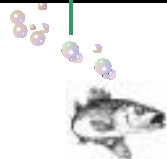
Tabla 6.16. Composición de la dieta de *H. macraei* en el sitio MG a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>H. macraei</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 4 V: 1 T: 3				S: 2 V: 0 T: 2				S: 1 V: 0 T: 1				S: 4 V: 0 T: 4				S: 11 V: 1 T: 10			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Plecoptera																				
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>									100,00	100	100	10000					10,00	3,33	38,61	128,57
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	33,33	42,86	99,67	4272	50,00	40	99,75	3992					50,00	4,35	20	87,00	40,00	11,67	60,78	709,30
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Meridialaris chiloeensis</i>					50,00	20	0,12	2,40									10,00	1,67	0,06	0,10
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>													25,00	6,52	10	65,20	10,00	5,00	0,06	0,30
Trichoptera																				
Glossosomatidae																				
sp.1													25,00	2,17	10	21,70	10,00	1,67	0,06	0,10
Diptera																				
Simuliidae																				
larva					50,00	40	0,12	5,00					25,00	2,17	10	21,70	20,00	5,00	0,11	0,55
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	33,33	57,14	0,33	18,86									100,00	82,61	40	3304	50,00	70,00	0,28	19,60
Piedras													25,00	2,17	10	21,70	10,00	1,67	0,06	0,10



Tabla 6.17. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio NyF a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 0	T: 30	S: 27	V: 0	T: 27			S: 22	V: 0	T: 22		S: 30	V: 0	T: 30		S:109	V:0	T:109	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	3,33	0,08	5x10 ⁻⁴	4x10⁻⁵													0,92	0,04	8x10 ⁻⁵	3x10⁻⁶
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	46,67	4,84	6,77	32,77	44,44	30,74	12,26	376,87									1,83	0,14	1x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
<i>Biomphalaria peregrina</i>													3,33	0,08	0,15	0,01	0,92	0,04	0,04	2x10⁻³
Crustacea																				
Daphnidae																				
<i>Daphnia daphnia</i>					3,70	1,77	2x10 ⁻⁴	3x10⁻⁴	4,55	4,03	2x10 ⁻³	8x10⁻³	43,33	3,55	3,04	10,80	1,83	0,36	2x10 ⁻⁴	7x10⁻⁵
Hyaellidae																				
<i>Hyaella araucana</i>									9,09	4,03	7,64	30,79					35,78	6,53	8,52	55,53
Arachnida					3,70	0,35	2x10 ⁻⁴	7x10⁻⁵	4,55	1,61	2x10 ⁻³	3x10⁻³					1,83	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Plecoptera																				
adulto									4,55	0,81	4,44	3,60					0,92	0,04	0,21	8x10⁻³
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					11,11	2,47	0,08	0,20									2,75	0,25	0,04	0,01
<i>Limnoperla jaffueli</i>					14,81	3,53	0,30	1,06	31,82	12,10	1,95	23,59					10,09	0,89	0,24	0,21
<i>Notoperlopsis femina</i>	6,67	0,25	1,05	0,26													1,83	0,11	0,18	0,02
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	33,33	1,60	2,29	3,66	3,70	0,35	0,10	0,03					53,33	2,40	2,12	5,09	22,94	1,68	0,99	1,66
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	3,33	0,08	5x10 ⁻⁴	4x10⁻⁵					9,09	3,23	2,84	9,17					2,75	0,18	0,13	0,02
<i>Meridialaris laminata</i>					7,41	4,24	0,81	3,43									1,83	0,43	0,40	0,17
<i>Penaphlebia flavidula</i>					3,70	0,35	0,31	0,11									0,92	0,04	0,16	6x10⁻³
<i>Penaphlebia chilensis</i>					3,70	0,71	0,17	0,12	36,36	27,42	44,58	1222					8,26	1,29	2,16	2,79
Baetidae																				



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Andesiops torrens</i>	10,00	0,59	1x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴									23,33	1,65	0,74	1,22	9,17	0,96	0,21	0,2
<i>Andesiops ardua</i>	6,67	0,17	1x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵					36,36	16,13	6,04	97,42					9,17	0,79	0,28	0,22
sp.1									4,55	3,23	13,14	42,44					0,92	0,14	0,61	0,08
Trichoptera																				
Sericostomatidae																				
<i>Parasericostoma ovale</i>	76,67	71,93	81,50	5862	22,22	2,47	0,50	1,23	22,73	7,26	4,80	34,85	96,67	80,74	52,15	4210	57,80	66,12	29,21	1931
Leptoceridae																				
<i>Hudsonema flaminii</i>	16,67	1,35	2x10 ⁻³	3x10 ⁻³	11,11	9,89	23,65	233,90									7,34	1,57	11,84	18,59
<i>Brachysetodes</i> sp.	36,67	1,10	4x10 ⁻³	4x10 ⁻³									16,67	0,41	0,15	0,06	14,68	0,64	0,04	0,02
<i>Triplectides</i> sp.					33,33	4,95	30,93	26,24									8,26	0,50	15,49	7,74
Hydroptilidae																				
<i>Oxyethira bidentata</i>	16,67	0,93	4x10 ⁻³	4x10 ⁻³	29,63	2,83	2x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁴					13,33	0,58	1x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴	15,60	0,93	8x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁴
Hydrobiosidae																				
<i>Neotopsyche unispina</i>	20,00	0,51	0,95	0,48					4,55	0,81	1,42	1,15					6,42	0,25	0,23	0,06
<i>Cailloma</i> sp.	10,00	0,34	0,33	0,11													2,75	0,14	0,06	8x10 ⁻³
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	43,33	4,81	3,48	16,74	22,22	5,30	1,87	9,91	4,55	0,81	1,60	1,30	43,33	2,64	3x10 ⁻³	8x10 ⁻³	30,28	3,75	1,61	6,04
Limnephilidae					7,41	1,41	0,71	1,00									1,83	0,14	0,36	0,05
adulto					3,70	0,35	0,10	0,03	4,55	1,61	5,51	8,87					1,83	0,11	0,31	0,03
Coleoptera																				
Staphynilidae	13,33	0,34	2x10 ⁻³	7x10 ⁻⁴													3,67	0,14	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵
Elmidae																				
<i>Stethelmis kaszabi</i>	3,33	0,08	5x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁴													0,92	0,04	8x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶
<i>Luchoelmis</i> sp.									4,55	0,81	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	6,67	0,33	6x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	2,75	0,18	2x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵
Nitidulidae																				
adulto									4,55	0,81	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³					0,92	0,04	8x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶
Scirtidae																				
adulto									4,55	0,81	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³					0,92	0,04	8x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶
Hydrophilidae																				
<i>Rhantus signatus</i>													3,33	0,08	2,36	0,20	0,92	0,04	0,66	0,03
Dysticidae																				
<i>Tropisternus setiger</i>													6,67	1,32	31,80	42,00	1,83	0,57	8,91	5,10

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
sp.1					3,70	0,35	2x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵									0,92	0,04	8x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶
Diptera																				
adulto	10,00	1,44	2,67	3,84	3,70	0,35	2x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁵	4,55	0,81	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	36,67	3,72	3,86	14,36	14,68	2,28	1,55	3,53
pupa	3,33	0,08	4x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵	3,70	0,71	2x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	4,55	0,81	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,33	0,17	3x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁵	3,67	0,21	3x10 ⁻⁴	6x10 ⁻⁵
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.					7,41	0,71	0,23	0,16									1,83	0,07	0,12	8x10 ⁻³
Muscidae																				
larva									9,09	1,61	3,91	6,29					1,83	0,07	0,18	0,01
Simuliidae																				
larva	26,67	5,41	0,52	2,81	14,81	1,77	0,07	0,12	22,73	5,65	1,42	8,02	3,33	0,08	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵	16,51	2,75	0,19	0,52
pupa					7,41	0,71	0,20	0,14									1,83	0,07	0,10	7x10 ⁻³
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	23,33	1,77	3x10 ⁻³	5x10 ⁻³					18,18	4,84	7x10 ⁻³	0,03					10,09	0,96	9x10 ⁻⁴	9x10 ⁻⁴
<i>Thienemanniella</i> sp.	10,00	0,34	1x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴													2,75	0,14	2x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵
<i>Orthocladius</i> sp.	3,33	0,17	5x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵													0,92	0,07	8x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁶
Odonata																				
Coenagrionidae																				
<i>Cyanallagma interruptum</i>					14,81	6,01	1,14	6,85									3,67	0,61	0,57	0,35
Homoptera																				
Aphididae	10,00	0,34	1x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴									10,00	0,33	9x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁴	5,50	0,29	5x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
Psyllidae	3,33	0,17	5x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵													0,92	0,07	8x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁶
sp.1	6,67	0,42	0,43	0,18									3,33	0,08	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵	2,75	0,21	2x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵
Hemiptera																				
Corixidae													3,33	0,08	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵	0,92	0,04	8x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶
Hymenoptera													3,33	0,08	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵				
sp.1	6,67	0,34	1x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴													2,75	0,18	2x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵
Formicidae	3,33	0,08	5x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵									6,67	0,17	3x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁵	2,75	0,11	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁵
Orthoptera													20,00	1,07	3,16	3,38	5,50	0,46	0,88	0,40
Peces					11,11	15,55	25,22	392,20									2,75	1,57	12,63	19,83
Piedra	10,00	0,42	1x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴	11,11	2,12	1,35	2,86	4,55	0,81	0,71	0,57	10,00	0,41	0,47	0,19	9,17	0,61	0,84	0,51



Tabla 6.18. Composición de la dieta de *H. macraei* en el sitio NyF a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>H. macraei</i>	Otoño				Verano				Anual			
	S: 1	V: 0	T: 1		S: 2	V: 0	T: 2		S: 3	V: 0	T: 3	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	100,00	100	100	10000					33,33	50,00	50,00	2500
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>					50,00	100	100	10000	33,33	50,00	50,00	2500

Tabla 6.19. Composición de la dieta de *O. hatcheri* en el sitio NyF a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. hatcheri</i>	Otoño				Verano				Anual			
	S: 2	V: 0	T: 2		S: 2	V: 0	T: 2		S: 4	V: 0	T: 4	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Notoperlopsis femina</i>	50,00	2,78	11,11	30,88					25,00	2,44	8,33	20,32
Ephemeroptera												
Baetidae												
<i>Andesiops ardua</i>	50,00	2,78	11,11	30,88					25,00	2,44	8,33	20,32
Trichoptera												
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	100,00	11,11	22,22	246,86					75,00	14,63	25,00	365,75
Diptera												
adulto	50,00	2,78	11,11	30,88					25,00	2,44	8,33	20,32
pupa	100,00	5,56	22,22	123,54	50,00	40	33,33	1333	75,00	9,76	25,00	244,00
Simuliidae												
larva	50,00	19,44	11,11	215,99	50,00	20	33,33	667	50,00	19,51	16,67	325,23
pupa	50,00	55,56	11,11	617,27					25,00	48,78	8,33	406,34



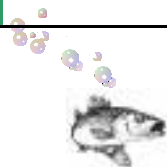
Tabla 6.20. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio LMU a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30 V: 0 T: 30				S: 17 V: 0 T: 17				S: 30 V: 0 T: 30				S: 30 V: 1 T: 29				S: 107 V: 1 T: 106			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae													6,90	3,66	0,52	1,90	1,89	0,14	0,18	0,02
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	10,00	2,01	5,57	11,20	29,41	3,95	44,39	175,34					6,90	2,44	17,13	41,80	9,43	0,85	16,83	14,3
Pseudoscorpiones					5,88	0,33	8×10^{-4}	3×10^{-4}									0,94	0,05	2×10^{-4}	1×10^{-5}
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	3,33	0,50	3×10^{-3}	1×10^{-3}									10,34	8,54	0,47	4,01	3,77	0,38	0,16	0,06
<i>Lymnaea</i> sp.									3,33	0,06	5×10^{-4}	3×10^{-5}					0,94	0,05	2×10^{-4}	1×10^{-5}
Crustacea																				
Eumalacostraca																				
Isopoda	3,33	0,50	3×10^{-3}	1×10^{-3}									3,45	1,22	4,25	5,18	0,94	0,05	2×10^{-4}	1×10^{-5}
Arachnida	16,67	3,52	0,01	0,03					6,67	0,13	1×10^{-3}	1×10^{-4}					6,60	0,42	1×10^{-3}	4×10^{-4}
Acari	10,00	2,51	3×10^{-3}	7×10^{-3}													2,83	0,24	2×10^{-4}	5×10^{-5}
Plecoptera																				
adulto									33,33	1,23	9,63	11,84	3,45	1,22	6×10^{-4}	7×10^{-4}	10,38	0,94	3,45	3,24
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					88,24	61,18	26,10	159,67	63,33	2,73	5,63	15,37					32,08	10,73	8,32	89,30
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	20,00	3,52	2,79	9,82	23,53	2,30	3,41	7,84					3,45	1,22	6×10^{-4}	7×10^{-4}	10,38	0,71	1,00	0,71
<i>Notoperlopsis femina</i>	6,67	1,51	2,79	4,22													1,89	0,14	0,18	0,02
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	3,33	0,50	3,41	1,70	5,88	0,66	1,06	0,70	6,67	0,26	0,66	0,17	3,45	1,22	6×10^{-4}	7×10^{-4}	4,72	0,38	0,71	0,27
<i>Meridialaris chiloeensis</i>					17,65	1,64	2,60	4,26	13,33	0,26	2×10^{-3}	5×10^{-4}					6,60	0,42	0,63	0,26
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>									3,33	0,06	5×10^{-4}	3×10^{-5}					0,94	0,05	2×10^{-4}	1×10^{-5}

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
sp.1									3,33	0,06	0,22	0,01					0,94	0,05	0,08	4x10⁻³
Trichoptera																				
Leptoceridae																				
<i>Hudsonema flaminii</i>	36,67	17,59	0,03	0,53													10,38	1,65	2x10 ⁻³	3x10⁻³
<i>Brachysetodes</i> sp.	13,33	3,52	0,01	0,03	5,88	0,33	8x10 ⁻⁴	3x10⁻⁴	63,33	9,36	20,79	194,59	24,14	18,29	4x10 ⁻³	0,07	29,25	7,86	7,46	58,63
Hydroptilidae																				
<i>Oxyethira bidentata</i>	13,33	3,52	0,01	0,03													3,77	0,33	8x10 ⁻⁴	3x10⁻⁴
<i>Metrichia patagonica</i>	6,67	1,01	6x10 ⁻³	6x10⁻³					33,33	0,97	5x10 ⁻³	5x10⁻³					11,32	0,80	2x10 ⁻³	2x10⁻³
<i>Metrichia neotropicalis</i>									10,00	0,26	1x10 ⁻³	3x10⁻⁴					2,83	0,19	6x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	3,33	0,50	3x10 ⁻³	1x10⁻³	11,76	0,66	1x10 ⁻³	7x10⁻⁴	6,67	0,13	0,49	0,06					4,72	0,24	0,18	0,04
Limnephilidae					5,88	0,33	2,11	0,70									0,94	0,05	0,51	0,02
adulto									6,67	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴					1,89	0,09	4x10 ⁻⁴	4x10⁻⁵
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Stethelmis kaszabi</i>	10,00	2,51	9x10 ⁻³	0,02													2,83	0,24	6x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Dytiscidae																				
adulto									3,33	0,06	1x10 ⁻³	6x10⁻⁵					0,94	0,05	4x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Carabidae																				
larva									3,33	0,06	5x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵					0,94	0,05	2x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
Carabidae																				
adulto									3,33	0,06	5x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵					0,94	0,05	2x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
Curculionidae																				
adulto									10,00	0,26	1,86	0,48	3,45	1,22	0,29	0,35	3,77	0,24	0,76	0,18
Crysomelidae																				
adulto									3,33	0,06	0,55	0,03					0,94	0,05	0,20	0,01
Melandryidae																				
adulto													3,45	1,22	6x10 ⁻⁴	7x10⁻⁴	0,94	0,05	2x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
larva sp.1 terrestre									6,67	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴	3,45	2,44	6x10 ⁻⁴	1x10⁻³	2,83	0,19	6x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
larva sp.2 terrestre									3,33	0,13	5x10 ⁻⁴	6x10⁻⁵					0,94	0,09	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Diptera																				



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
adulto	46,67	38,19	32,20	1230	5,88	0,66	7,07	4,67	46,67	2,27	5,03	11,42	10,34	7,32	2x10 ⁻³	0,01	30,19	5,60	5,55	31,08
pupa	20,00	3,02	0,02	0,06	17,65	1,32	0,08	0,10	76,67	12,12	5,91	71,63					30,19	8,99	2,14	19,24
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.	13,33	2,01	21,67	43,55	5,88	0,33	0,41	0,13	3,33	0,06	0,71	0,04					5,66	0,28	1,73	0,48
Muscidae																				
larva					11,76	1,32	2,28	3,00	10,00	0,19	2x10 ⁻³	4x10⁻⁴					4,72	0,33	0,55	0,18
Simuliidae																				
larva	6,67	1,51	6x10 ⁻³	9x10⁻³	70,59	16,78	9,27	155,55	26,67	0,65	0,38	0,24					20,75	3,01	2,37	7,13
pupa									16,67	0,45	1,64	0,74					4,72	0,33	0,59	0,19
Empididae																				
larva									13,33	0,26	0,22	0,06	3,45	1,22	0,41	0,50	4,72	0,24	0,22	0,05
Ceratopogonidae spp.									20,00	0,40	3x10 ⁻³	1x10⁻³	3,45	3,66	6x10 ⁻⁴	2x10⁻³	6,60	0,42	1x10 ⁻³	4x10⁻⁴
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	6,67	1,51	6x10 ⁻³	9x10⁻³	41,18	5,59	6x10 ⁻³	0,03	83,33	34,76	8,64	300,33					32,08	26,13	3,10	81,00
<i>Thienemanniella</i> sp.					5,88	0,33	8x10 ⁻⁴	3x10⁻⁴	90,00	27,00	13,18	355,86					26,42	19,59	4,73	92,70
sp.2					11,76	0,99	0,57	0,56									1,89	0,14	0,14	0,02
Lepidoptera (larva)									10,00	0,26	12,42	3,22					2,83	0,19	4,45	0,84
sp.3													6,90	19,51	1,63	31,80	1,89	0,75	0,55	0,41
Homoptera																				
Aphididae									46,67	2,26	5x10 ⁻³	0,01	6,90	4,88	1x10 ⁻³	5x10⁻³	15,09	2,07	2x10 ⁻³	4x10⁻³
Psyllidae	13,33	2,01	0,01	0,02					26,67	0,60	4x10 ⁻³	2x10⁻³					11,32	0,61	2x10 ⁻³	1x10⁻³
sp.1									6,67	0,13	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴					1,89	0,09	4x10 ⁻⁴	4x10⁻⁵
sp.2													6,90	3,66	1x10 ⁻³	4x10⁻³	1,89	0,14	4x10 ⁻⁴	6x10⁻⁵
Hemiptera																				
Corixidae	3,33	0,50	3x10 ⁻³	1x10⁻³					16,67	0,45	3x10 ⁻³	1x10⁻³					5,66	0,38	1x10 ⁻³	4x10⁻⁴
Hymenoptera																				
sp.1									30,00	0,78	7,06	5,50	10,34	3,66	16,49	60,35	11,32	0,71	8,08	5,74
Formicidae									3,33	0,06	0,22	0,01	3,45	2,44	6x10 ⁻⁴	1x10⁻³	1,89	0,14	0,08	0,01
Dermaptera	3,33	0,50	15,17	7,60													1,89	0,09	2,39	0,21
Peces													3,45	1,22	57,81	70,53	0,94	0,05	19,46	0,97
Piedra	10,00	7,54	16,41	123,73	11,76	1,32	0,65	0,86	33,33	0,84	4,76	4,00	10,34	8,54	0,52	4,44	16,98	1,84	3,08	5,70



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Pluma									3,33	0,06	5x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵	3,45	1,22	0,47	0,57	1,89	0,09	0,16	0,01



Tabla 6.21. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio CU a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 2	T: 28		S: 4	V: 0	T: 4		S: 1	V: 0	T: 1		S: 30	V: 0	T: 30		S: 65	V: 2	T: 63	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	28,57	21,39	8x10 ⁻³	0,17									6,67	1,49	3x10 ⁻³	4x10⁻³	15,87	8,15	4x10 ⁻³	0,03
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	17,86	13,29	79,34	1054									13,33	2,97	17,44	51,80	14,29	5,91	44,15	269,93
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Lymnaea</i> sp.													3,33	0,50	0,54	0,27	1,59	0,20	0,19	0,04
Crustacea																				
Eumalacostraca																				
Isopoda													3,33	0,50	3,54	1,77	1,59	0,20	1,21	0,24
Acari	7,14	2,89	2x10 ⁻³	6x10⁻³													3,17	1,02	9x10 ⁻⁴	9x10⁻⁴
Myriapoda																				
Diplopoda									100,00	3,57	8x10 ⁻³	0,03					1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Plecoptera																				
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					100,00	51,14	23,20	1186	100,00	10,71	8x10 ⁻³	0,08					7,94	9,78	2,71	26,50
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	3,57	0,58	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴	75,00	6,82	12,80	87,30									6,35	1,43	1,49	2,13
<i>Limnoperla jaffueli</i>					50,00	9,09	4,40	40,00	100,00	3,57	8x10 ⁻³	0,03					4,76	1,83	0,51	0,93
<i>Notoperlopsis femina</i>	7,14	1,73	2,33	4,03									16,67	5,94	3,00	17,82	11,11	3,05	2,15	6,55
<i>Pelurgoperla personata</i>													3,33	0,50	1,09	0,54	1,59	0,20	0,37	0,07
Perlidae																				
<i>Pictetoperla gayi</i>	3,57	0,58	1,07	0,62													1,59	0,20	0,51	0,1
Notonemouridae																				
<i>Austronemoura quadrangularis</i>													10,00	2,48	1,50	3,72	4,76	1,02	0,51	0,52
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	3,57	0,58	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴									40,00	13,86	11,04	153,01	20,63	5,91	3,78	22,34



		Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
		F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
	<i>Meridialaris chiloeensis</i>	46,43	16,76	5,92	99,22	50,00	13,64	16,00	218,24					3,33	1,98	1,09	2,16	25,40	9,16	5,09	46,62
	<i>Meridialaris diguillina</i>					25,00	6,82	22,80	155,50					20,00	4,46	2,45	10,93	11,11	3,05	3,50	10,67
	<i>Meridialaris laminata</i>									100,00	17,86	22,83	407,74	3,33	3,47	2,18	7,56	3,17	2,44	2,10	5,12
Baetidae																					
	<i>Andesiops torrens</i>	7,14	1,16	2x10 ⁻³	2x10⁻³									20,00	3,47	5,18	18,00	12,70	1,83	1,77	3,24
Trichoptera																					
Sericostomatidae																					
	<i>Parasericostoma ovale</i>	28,57	8,67	4,85	42,05									43,33	10,89	9,54	103,90	33,33	7,54	5,60	42,22
Leptoceridae																					
	<i>Hudsonema flaminii</i>	7,14	1,16	2x10 ⁻³	2x10⁻³													3,17	0,41	9x10 ⁻⁴	4x10⁻⁴
	<i>Brachysetodes</i> sp.	7,14	4,62	2x10 ⁻³	9x10⁻³									16,67	3,47	7x10 ⁻³	0,02	11,11	3,05	3x10 ⁻³	9x10⁻³
Hydrobiosidae																					
	<i>Neoatopsyche unispina</i>	10,71	2,31	4,27	9,86													4,76	0,81	2,05	1,66
	<i>Cailloma</i> sp.	10,71	2,31	3x10 ⁻³	7x10⁻³									6,67	0,99	3x10 ⁻³	3x10⁻³	7,94	1,22	2x10 ⁻³	2x10⁻³
Hydeopsychidae																					
	<i>Smicridea annulicornis</i>	7,14	3,47	1,84	6,38	25,00	1,14	3,60	4,10	100,00	3,57	12,60	44,98	30,00	7,43	0,95	7,06	20,63	4,68	2,38	11,14
	<i>Smicridea frequens</i>									100,00	3,57	4,72	16,85					1,59	0,20	0,28	0,06
Glossomatidae																					
	<i>Mastigoptila longicornuta</i>									100,00	3,57	8x10 ⁻³	0,03					1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
adulto														6,67	1,49	2,45	3,65	4,76	0,81	1,21	0,98
Coleoptera																					
Elmidae																					
	<i>Luchoelmis</i> sp.	14,29	2,31	4x10 ⁻³	9x10⁻³									3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	7,94	1,02	2x10 ⁻³	2x10⁻³
	<i>Stethelmis</i> sp.	3,57	0,58	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴													1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
	<i>Luchoelmis cekalovici</i>													3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
	<i>Stethelmis kaszabi</i>													6,67	1,98	0,54	1,07	3,17	0,81	0,19	0,15
Staphynilidae																					
adulto														3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Curculionidae																					
adulto														3,33	0,50	0,55	0,30	1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Austrolimnius																					
adulto														3,33	0,50	7,22	3,61	1,59	0,20	2,47	0,49

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Diptera																				
adulto					25,00	1,14	3,20	3,64					10,00	1,98	4x10 ⁻³	8x10⁻³	4,76	0,81	1x10 ⁻³	8x10⁻⁴
pupa					25,00	1,14	4x10 ⁻³	5x10⁻³					10,00	1,98	4x10 ⁻³	8x10⁻³	6,35	1,02	1x10 ⁻³	1x10⁻³
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>					25,00	2,27	11,20	25,42	100,00	7,14	18,90	134,95					3,17	0,81	2,43	1,97
Simuliidae																				
larva	25,00	6,94	0,39	2,70	75,00	4,55	2,00	9,10	100,00	3,57	8x10 ⁻³	0,03	13,33	2,97	5x10 ⁻³	0,01	23,81	4,68	0,42	1,96
pupa	3,57	0,58	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴													6,35	1,02	2x10 ⁻³	2x10⁻³
Muscidae																				
larva	3,57	0,58	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴													1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Empididae																				
larva													3,33	0,99	1x10 ⁻³	1x10⁻⁴	1,59	0,41	5x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴
pupa													3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius sp.</i>	10,71	3,47	3x10 ⁻³	0,01	25,00	1,14	4x10 ⁻³	5x10⁻³					23,33	14,36	1x10 ⁻³	0,01	15,87	7,13	5x10 ⁻³	0,03
<i>Thienemanniella sp.</i>	3,57	1,16	1x10 ⁻³	1x10⁻³									3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	3,17	0,61	9x10 ⁻⁴	5x10⁻⁴
sp.1													3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Hemiptera																				
Corixidae	3,57	0,58	1x10 ⁻³	6x10⁻⁴													1,59	0,20	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁴
Hymenoptera																				
sp.1													13,33	3,47	6,54	22,70	6,35	1,43	2,24	3,2
Dermaptera													6,67	1,98	23,71	46,94	3,17	0,81	8,12	6,58
Peces	7,14	1,16	2x10 ⁻³	2x10⁻³													3,17	0,41	9x10 ⁻⁴	4x10⁻⁴
Piedras	7,14	1,16	2x10 ⁻³	2x10⁻³	25,00	1,14	0,80	0,91	100,00	42,86	40,94	1755	3,33	0,50	1x10 ⁻³	5x10⁻⁴	7,94	3,26	2,52	8,21



Tabla 6.22. Composición de la dieta de *S. trutta* en el sitio CU a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>S. trutta</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 7 V: 0 T: 7				S: 3 V: 0 T: 3				S: 2 V: 0 T: 2				S: 17 V: 0 T: 17				S: 29 V: 0 T: 29			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	28,57	6,02	0,01	0,06					50,00	10,00	11,89	118,90	29,41	11,11	2x10 ⁻³	0,02	27,59	5,14	1,31	6,73
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>													23,53	4,63	14,3	66,20	13,79	1,07	4,62	4,94
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>					33,33	0,54	0,68	0,37									3,45	0,21	0,31	0,06
Crustacea																				
Eumalacostraca																				
Isopoda					66,67	1,08	6,95	7,51									6,90	0,43	3,16	1,36
Acari													5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴
Myriapoda																				
Diplopoda					33,33	1,08	1,36	1,47									3,45	0,43	0,62	0,27
Plecoptera																				
adulto					33,33	0,54	3,56	1,92									3,45	0,21	1,62	0,34
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					66,67	5,91	3,22	19,03	100,00	17,50	22,38	391,65					13,79	3,85	3,92	15,09
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>					100	5,91	11,19	66,13					11,76	2,78	5x10 ⁻³	0,01	17,24	3,00	5,10	15,30
<i>Limnoperla jaffueli</i>					100	30,11	19,49	586,84									10,34	12,00	8,85	106,20
<i>Pelurgoperla personata</i>					33,33	0,54	2,20	1,19					17,65	3,70	0,48	1,78	13,79	1,07	1,15	1,23
<i>Notoperlopsis femina</i>	28,57	3,76	26,53	99,75									5,88	3,70	4,30	15,91	10,34	1,93	4,39	8,47
Notonemouridae																				
<i>Udamocersia arumifera</i>													5,88	0,93	1,19	1,11	3,45	0,21	0,38	0,08
Austroperlidae																				
<i>Klapopteryx kuscheli</i>													5,88	2,78	0,48	1,33	3,45	0,64	0,15	0,10
Perlidae																				
<i>Pictetoperla gayi</i>	14,29	0,75	2,72	2,04									11,76	2,78	5x10 ⁻³	0,01	10,34	0,86	0,31	0,27
Ephemeroptera																				

Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Leptophlebiidae																			
<i>Nousia delicata</i>												41,18	15,74	18,85	297,49	24,14	3,64	6,08	22,13
<i>Meridialaris chiloeensis</i>				28,57	22,56	53,06	1197	100	46,24	26,95	1246	50,00	7,50	2,80	21,00	20,69	25,48	18,55	472,7
<i>Meridialaris diguillina</i>												23,53	4,63	4,30	19,91	13,79	1,07	1,39	1,49
<i>Meridialaris laminata</i>												5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
Baetidae																			
<i>Andesiops torrens</i>				14,29	2,26	2,72	6,15					5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	6,90	0,86	0,31	0,27
Trichoptera																			
Sericostomatidae																			
<i>Parasericostoma ovale</i>								33,33	3,76	7,80	29,33	100,00	17,50	25,17	440,47	23,53	5,56	3,34	18,57
Leptoceridae																			
<i>Hudsonema flaminii</i>				14,29	0,75	7x10 ⁻³	5x10 ⁻³									3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
<i>Brachysetodes</i> sp.				28,57	2,26	0,01	0,02					100,00	20,00	11,19	223,80	11,76	3,70	0,48	1,78
Hydrobiosidae																			
<i>Neotopsyche brevispina</i>												5,88	0,93	6,44	5,99	3,45	0,21	2,08	0,44
<i>Cailloma</i> sp.								33,33	0,54	1,19	0,64					3,45	0,21	0,54	0,11
Hydeopsychidae																			
<i>Smicridea annulicornis</i>				28,57	3,01	8,16	24,56	33,33	1,08	1,69	1,82	50,00	2,50	2,10	5,25	41,18	8,33	1,67	13,91
Philorhethridae								33,33	0,54	4,24	2,29								
adulto												5,88	0,93	5,01	4,66	3,45	0,21	1,62	0,34
Coleoptera																			
Elmidae																			
<i>Luchoelmis</i> sp.												5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
sp.1												5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
<i>Stethelmis kaszabi</i>												5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
<i>Stethelmis</i> sp.								33,33	0,54	2x10 ⁻³	1x10 ⁻³	100,00	5,00	0,01	0,05	10,34	0,64	2x10 ⁻³	1x10 ⁻³
Diptera																			
pupa												5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
larva												5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
Blephariceridae																			
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.								33,33	0,54	1,69	0,91					3,45	0,21	0,77	0,16
Muscidae																			

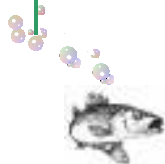


	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
larva	14,29	0,75	7x10 ⁻³	5x10 ⁻³					50,00	2,50	7x10 ⁻³	0,02					6,90	0,43	1x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴
Athericidae																				
<i>Dasyoma</i> sp.													5,88	0,93	2x10 ⁻³	2x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
Simuliidae																				
larva	14,29	1,50	7x10 ⁻³	0,01					50,00	5,00	5,59	27,95	11,76	1,85	5x10 ⁻³	9x10 ⁻³	13,79	1,28	0,62	0,79
Empididae																				
larva													5,88	0,93	2x10 ⁻³	9x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	14,29	3,01	7x10 ⁻³	0,02	33,33	0,54	2x10 ⁻³	1x10 ⁻³					5,88	0,93	2x10 ⁻³	9x10 ⁻³	10,34	1,28	2x10 ⁻³	3x10 ⁻³
Hemiptera																				
Corixidae													5,88	0,93	2x10 ⁻³	9x10 ⁻³	3,45	0,21	8x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴
Hymenoptera																				
sp.1													11,76	11,11	16,71	185,65	6,90	2,57	5,39	13,85
Dermaptera					33,33	0,54	7,80	4,21									3,45	0,21	3,54	0,74
Peces													5,88	1,85	20,29	37,53	3,45	0,43	6,54	2,81
Pluma													5,88	0,93	2,15	2,00	3,45	0,21	0,69	0,14
Piedra	14,29	53,38	6,80	363					50,00	12,50	18,88	236,00	5,88	0,93	2x10 ⁻³	9x10 ⁻³	10,34	16,49	2,85	47,00



Tabla 6.23. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio EU a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 0	T: 30		S: 3	V: 0	T: 3		S: 1	V: 0	T: 1		S: 13	V: 0	T: 13		S: 47	V: 0	T: 47	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae													7,69	0,08	1x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁶	2,13	0,07	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>									100,00	22,22	75,00	1666	15,38	0,42	1,37	0,57	6,38	0,64	2,29	1,46
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Lymnaea</i> sp.													30,77	0,85	0,35	0,30	8,51	0,72	0,33	0,24
Acari	3,33	0,55	4x10 ⁻³	2x10 ⁻³													2,13	0,07	1x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁵
Plecoptera																				
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>	23,33	5,52	0,02	0,11	33,33	12,50	0,01	0,12	100,00	5,56	9x10 ⁻³	0,05	7,69	0,08	1x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁶	21,28	1,00	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	23,33	4,97	15,83	78,67	33,33	6,25	0,01	0,06					30,77	0,42	5x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴	25,53	1,07	0,54	0,60
<i>Limnoperla jaffueli</i>	23,33	6,63	0,02	0,13													14,89	0,86	9x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁴
<i>Notoperlopsis femina</i>	6,67	1,66	7x10 ⁻³	0,01									7,69	0,08	1x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁶	6,38	0,29	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
<i>Senzilloides panguipulli</i>													23,08	0,25	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	6,38	0,21	4x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁵
<i>Potamoperla myrmidon</i>	3,33	0,55	13,31	7,32									30,77	0,34	1,69	0,57	10,64	0,36	2,04	0,73
Austroperlidae																				
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	3,33	0,55	25,18	13,85													2,13	0,07	0,86	0,06
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	6,67	1,66	7x10 ⁻³	0,01									7,69	0,08	1x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁶	6,38	0,29	4x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
<i>Meridialis chiloensis</i>	33,33	6,08	0,03	0,18	100,00	75,00	88,66	6649					69,23	1,95	1,24	2,42	46,81	3,30	2,23	7,36
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>													76,92	2,54	0,05	0,13	21,28	2,15	0,05	0,11
<i>Andesiops ardua</i>													15,38	0,76	0,05	0,04	4,26	0,64	2x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
Trichoptera																				



Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Sericostomatidae																			
Parasericostoma ovale												7,69 0,08 1x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁶				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
Leptoceridae																			
Hudsonema flaminii				20,00	4,97	0,02	0,01									12,77 0,64 7x10 ⁻⁴ 4x10 ⁻⁴			
Brachysetodes sp.				66,67	32,60	1,44	46,94					100,00 27,78 20,37 568,88				44,68 4,58 0,32 1,46			
Hydroptilidae																			
Oxyethira bidentata				10,00	3,31	0,01	0,03									6,38 0,43 4x10 ⁻⁴ 2x10 ⁻⁴			
Hydrobiosidae																			
Neoatopsyche unispina				3,33	0,55	3x10 ⁻³	2x10 ⁻³									2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 7x10 ⁻⁶			
Cailloma sp.				10,00	1,66	0,01	0,02									6,38 0,21 4x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁵			
Hydeopsychidae																			
Smicridea annulicornis				6,67	1,10	7x10 ⁻³	8x10 ⁻³									4,26 0,14 2x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
Limnephilidae												7,69 0,08 0,18 0,01				2,13 0,07 0,17 0,01			
Coleoptera																			
Elmidae																			
Luchoelmis sp.				6,67	1,10	1,80	2,00					15,38 0,17 3x10 ⁻⁴ 5x10 ⁻⁵				8,51 0,29 0,06 0,02			
Luchoelmis cekalovici												7,69 0,08 1x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁵				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
Stethelmis kaszabi												7,69 0,08 1x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁶				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
Hydora annectens												15,38 0,17 0,08 0,01				4,26 0,14 0,07 0,01			
Carabidae																			
adulto												7,69 0,08 1x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁶				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
sp.1 terrestre												7,69 0,08 3x10 ⁻⁴ 2x10 ⁻⁵				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
Curculionidae																			
adulto												7,69 0,08 1x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁶				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
larva		sp.1 terrestre		3,33	0,55	4x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁴					15,38 0,17 1x10 ⁻⁴ 2x10 ⁻⁵				6,38 0,21 4x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁵			
Diptera																			
adulto												30,77 0,42 5x10 ⁻⁴ 2x10 ⁻⁴				8,51 0,36 5x10 ⁻⁴ 2x10 ⁻⁴			
pupa												7,69 0,08 1x10 ⁻⁴ 8x10 ⁻⁶				2,13 0,07 1x10 ⁻⁴ 3x10 ⁻⁵			
Simuliidae																			
larva												76,92 2,88 0,54 1,55				21,28 2,44 0,50 1,22			
pupa												30,77 1,02 0,68 0,69				8,51 0,86 0,64 0,55			

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Empididae larva													15,38	0,17	0,18	0,03	4,26	0,14	0,17	0,02
Athericidae <i>Dasyoma</i> sp.	16,67	4,97	14,03	69,73	33,33	6,25	11,34	70,87									12,77	0,72	0,61	0,44
Chironomidae <i>Paratrichocladius</i> sp.	30,00	13,81	0,03	0,41													19,15	1,79	1x10 ⁻³	2x10⁻³
<i>Thienemanniella</i> sp.	6,67	1,66	7x10 ⁻³	0,01													4,26	0,21	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
<i>Rheotanytarsus</i> sp.									100,00	44,44	4,63	205,75					2,13	0,57	0,06	0,03
<i>Orthocladius</i> sp.													7,69	0,25	1x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵	2,13	0,21	1x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Homoptera Aphididae													7,69	0,34	1x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵	2,13	0,29	1x10 ⁻⁴	3x10⁻⁵
Hemiptera Corixidae													23,08	0,25	0,18	0,04	6,38	0,21	0,17	0,03
Hymenoptera sp.1													92,31	85,35	91,40	7801	25,53	72,21	85,96	6207
Orthoptera													7,69	0,08	2,05	0,16	2,13	0,07	1,93	0,13
Peces	6,67	1,10	25,54	28,09													4,26	0,14	0,87	0,12
Piedra	16,67	4,42	2,88	12,73									15,38	0,17	3x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵	14,89	0,71	0,10	0,07



Tabla 6.24. Composición de la dieta de *S. trutta* en el sitio EU a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>S. trutta</i>	Verano			
	S: 2	V: 0	T: 2	
	F%	N%	M%	Q
Mollusca				
Gasteropoda				
<i>Lymnaea</i> sp.	50,00	2,00	4x10 ⁻⁴	8x10⁻⁴
Plecoptera				
Gripopterygidae				
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	100,00	6,00	3,261	19,56
Ephemeroptera				
Leptophlebiidae				
<i>Nousia delicata</i>	50,00	4,00	4x10 ⁻³	0,02
<i>Meridalaris chiloeensis</i>	50,00	8,00	5,072	40,56
Diptera				
adulto	50,00	4,00	4x10 ⁻³	0,02
Simuliidae				
larva	50,00	2,00	4x10 ⁻³	8x10⁻³
Homoptera				
Aphididae	50,00	2,00	4x10 ⁻³	8x10⁻³
Hymenoptera				
sp.1	100,00	72,00	91,67	6602



Tabla 6.25. Composición de la dieta de *H. macraei* en el sitio EU a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

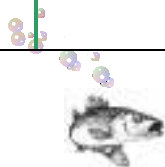
<i>H. macraei</i>	Otoño			
	S: 4	V: 1	T: 3	
	F%	N%	M%	Q
Plecoptera				
Gripopterygidae				
<i>Aubertoperla illiesi</i>	66,67	33,33	28,57	952,23
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	33,33	11,11	14,29	158,76
Ephemeroptera				
Leptophlebiidae				
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	66,67	22,22	28,57	634,82
Diptera				
Chironomidae				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	33,33	22,22	14,29	317,52
Piedra	33,33	11,11	14,28	158,65



Tabla 6.26. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio LMD a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 30	V: 0	T: 30		S:10	V: 0	T: 10		S: 23	V: 0	T: 23		S:30	V:1	T: 29		S:93	V:1	T:92	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Nematodos					10,00	0,39	2x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴									1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	6,67	2,33	100	233	10,00	1,17	22,68	26,53									3,26	0,07	4,84	0,34
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Chilina patagonica</i>	3,33	1,16	0,01	0,01													1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Acari	3,33	1,16	0,01	0,01													1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Myriapoda																				
Diplopoda									17,39	0,07	1,20	0,08					4,35	0,07	0,98	0,07
Plecoptera																				
adulto									30,43	0,35	4,00	1,40					7,61	0,32	3,27	1,05
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					90,00	72,37	53,21	3851	69,57	0,71	4,96	3,52					27,17	3,12	11,16	34,81
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	6,67	5,81	0,03	0,17	10,00	0,39	1x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴					3,45	0,42	3,08	1,30	4,35	0,09	0,10	9x10 ⁻³
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	20,00	9,30	0,08	0,74									17,2	6,25	0,04	0,25	11,96	0,31	3x10 ⁻³	9x10 ⁻⁴
Baetidae																				
<i>Andesiops torrens</i>					30,00	1,17	5x10 ⁻³	6x10 ⁻³	4,35	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶	6,9	0,83	0,01	8x10 ⁻³	6,52	0,08	1x10 ⁻³	8x10 ⁻⁵
Trichoptera																				
Sericostomatidae																				
<i>Myotrichia murina</i>									4,35	0,01	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁶					1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Leptoceridae																				
<i>Brachysetodes</i> sp.									21,74	0,39	3,62	1,41	3,45	0,42	8x10 ⁻³	3x10 ⁻³	6,52	0,37	2,96	1,09
Hydroptilidae																				
<i>Metrichia patagonica</i>									30,43	0,13	2x10 ⁻³	3x10 ⁻⁴					7,61	0,12	2x10 ⁻³	2x10 ⁻⁴

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Metrichia neotropicalis</i>									4,35	0,01	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁶					1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Helicophidae																				
<i>Eosericostoma</i> sp.									4,35	0,01	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁶					1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Hydroptilidae																				
<i>Oxyethira bidentata</i>	50,00	37,21	0,12	4,46													16,3	0,42	2x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴
adulto									8,70	0,04	0,15	6x10 ⁻³					2,17	0,04	0,12	5x10 ⁻³
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Luchoelmis</i> sp.													3,45	0,42	8x10 ⁻³	3x10 ⁻³	1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
<i>Stethelmis kaszabi</i>	3,33	1,16	0,01	0,01													1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
<i>Stethelmis</i> sp.									4,35	0,01	0,09	9x10 ⁻⁴					1,09	0,01	0,07	7x10 ⁻⁴
<i>Austrolimnius</i> sp.	3,33	1,16	0,01	0,01													1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
Hydraenidae																				
<i>Gymnochthebius</i> sp.	16,67	8,14	0,06	0,48													5,43	0,09	1x10 ⁻³	9x10 ⁻⁵
Dytiscidae																				
larva									4,35	0,01	1,99	0,02	6,9	0,83	35,38	29,36	3,26	0,04	2,72	0,11
Curculionidae																				
adulto									13,04	0,04	0,55	0,02					3,26	0,04	0,45	0,02
Diptera																				
adulto	16,67	8,14	0,06	0,48					95,65	6,52	5,43	35,40	3,45	0,42	7x10 ⁻³	3x10 ⁻³	34,78	6,17	4,44	27,4
pupa					40,00	1,56	7x10 ⁻³	0,01	82,61	41,09	27,53	1131	34,5	6,67	0,07	0,47	32,61	38,15	22,49	858,00
Simuliidae																				
larva					80,00	17,51	24,11	422	17,39	0,06	0,64	0,04	3,45	0,42	7x10 ⁻³	3x10 ⁻³	5,43	0,07	1x10 ⁻³	7x10 ⁻⁵
Muscidae																				
larva					10,00	0,78	1x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴	8,70	0,03	0,64	0,02					10,87	0,62	3,74	2,32
Empididae																				
larva													17,2	2,50	0,04	0,10	5,43	0,08	1x10 ⁻³	8x10 ⁻⁵
Ceratopogonidae spp.	3,33	1,16	0,01	0,01					26,09	0,13	2x10 ⁻³	4x10 ⁻⁴					13,04	0,27	3x10 ⁻³	8x10 ⁻⁴
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	6,67	5,81	0,03	0,17	50,00	3,89	8x10 ⁻³	0,03	43,48	18,03	24,38	439	55,2	34,58	0,07	2,42	31,52	17,83	20,05	357,50
Tanypodinae sp.									4,35	0,01	3x10 ⁻⁴	3x10 ⁻⁶					1,087	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻⁶
<i>Rheotanytarsus</i> sp.									43,48	30,16	19,21	579					10,87	27,82	15,69	436,5



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Tanytarsini</i> sp.													3,45	7,92	8x10 ⁻³	0,06	1,09	0,25	2x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
sp.1													3,45	1,67	8x10 ⁻³	0,01	1,09	0,05	2x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
<i>Thienemanniella</i> sp.					10,00	0,78	1x10 ⁻³	8x10⁻⁴	47,83	0,50	3x10 ⁻³	1x10⁻³					11,96	0,46	2x10 ⁻³	9x10⁻⁴
sp.3									8,70	0,16	0,29	0,05	69	30,00	61,54	1846	23,91	1,10	2,15	2,36
Homoptera																				
Aphididae	10,00	3,49	0,12	0,42					8,70	0,22	0,09	0,02	6,9	0,83	0,01	8x10⁻³	7,61	0,27	0,07	0,02
Psyllidae	3,33	1,16	0,01	0,01					26,09	0,37	0,38	0,14	3,45	0,42	8x10 ⁻³	3x10⁻³	8,70	0,37	0,31	0,11
Sicadelidae									4,35	0,01	3x10 ⁻⁴	3x10⁻⁶					1,09	0,01	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁶
sp.1									17,39	0,17	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴					4,35	0,16	1x10 ⁻³	2x10⁻⁴
sp.2									8,70	0,04	6x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵					2,174	0,04	5x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵
Hemiptera																				
Corixidae									13,04	0,06	0,15	9x10⁻³								
Hymenoptera																				
sp.1									17,39	0,13	3,33	0,43	17,2	4,17	0,04	0,16	9,78	0,25	2,72	0,68
Formicidae									8,70	0,03	6x10 ⁻⁴	2x10⁻⁵					2,17	0,03	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
Orthoptera									4,35	0,01	0,41	3x10⁻³					1,09	0,01	0,33	3x10⁻³
Peces	6,67	2,33	0,03	0,07													2,17	0,03	5x10 ⁻⁴	1x10⁻⁵
Piedra	10,00	10,47	0,04	0,42					26,09	0,45	1,61	0,72	6,9	1,25	0,01	0,01	11,96	0,57	1,31	0,75

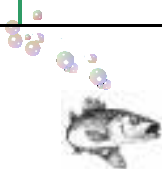


Tabla 6.27. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio CD a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>O. mykiss</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 18	V: 0	T: 18		S: 11	V: 0	T: 11		S: 7	V: 0	T: 7		S: 24	V: 0	T: 24		S: 59	V: 0	T: 59	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	16,67	4,59	3x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴									8,70	2,41	4x10 ⁻³	0,01	8,47	0,89	8x10 ⁻⁴	7x10 ⁻⁴
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>	5,56	10,09	59,50	600,35	45,45	5,35	37,00	197,95	14,29	1,40	4,89	6,85	4,35	2,41	8,97	21,61	13,56	5,20	31,25	162,50
Mollusca																				
Bivalvia																				
<i>Diplodon chilensis</i>					9,09	0,21	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁶									1,69	0,13	4x10 ⁻³	5x10 ⁻⁴
Crustacea																				
Aeglidae																				
<i>Aegla aff neuquensis</i>													1	0,04	9,41	0,38	1,69	0,13	1,69	0,22
Arachnida					9,09	0,21	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁶									1,69	0,13	4x10 ⁻³	5x10 ⁻⁴
Acari													13,04	6,02	7x10 ⁻³	0,04	5,08	0,63	1x10 ⁻³	6x10 ⁻⁴
Myriapoda																				
Diplopoda					9,09	0,43	1,03	0,44									1,69	0,25	0,47	0,12
Plecoptera																				
adulto					9,09	0,21	0,94	0,20	14,29	0,70	2x10 ⁻³	1x10 ⁻³					3,39	0,25	0,43	0,11
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>					72,73	29,12	14,68	427,48	57,14	3,50	2,20	7,70					20,34	17,46	7,06	123,30
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	33,33	16,51	9,30	153,54	45,45	2,36	7,98	18,83	71,43	4,20	5,87	24,65	4,35	1,20	2x10 ⁻³	5,22	28,81	4,53	6,48	29,35
<i>Limnoperla jaffueli</i>	5,56	0,92	1x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁶	63,64	5,35	0,34	1,82	28,57	4,90	3,18	15,60					16,95	4,16	0,67	2,79
<i>Notoperlopsis femina</i>	11,11	1,83	2x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁵													3,39	0,25	0,01	2x10 ⁻³
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	5,56	0,92	1x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁶					28,57	6,29	8,56	53,84	26,09	12,05	6,35	76,52	15,25	2,52	2,51	6,32
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	16,67	5,50	2,13	11,71	36,36	1,50	4,98	7,50	4,35	4,82	7,88	37,98	4,35	4,82	7,88	37,98	18,64	3,02	4,91	14,82
<i>Meridialaris diguillina</i>					9,09	0,21	0,34	0,07	42,86	4,90	4,89	24,00	21,74	7,23	2,41	17,42	11,86	1,13	0,94	10,6



		Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
		F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Meridialaris laminata</i>										14,29	1,40	2,20	3,08					1,69	0,25	0,35	0,09
<i>Penaphlebia flavidula</i>						9,09	0,21	1×10^{-5}	2×10^{-6}	28,57	4,20	9,05	38,01					6,78	1,01	1,73	1,74
<i>Penaphlebia chilensis</i>														4,35	1,20	1,53	1,84	1,69	0,13	0,27	0,03
Baetidae																					
<i>Andesiops torrens</i>		5,56	0,92	1×10^{-5}	9×10^{-6}					14,29	0,70	3×10^{-3}	2×10^{-3}	4,35	1,20	2×10^{-3}	2×10^{-3}	5,08	0,38	8×10^{-4}	3×10^{-4}
<i>Andesiops ardua</i>		5,56	0,92	1×10^{-5}	9×10^{-6}					28,57	2,80	0,98	2,74	4,35	1,20	2×10^{-3}	2×10^{-3}	6,78	0,76	0,16	0,12
Trichoptera																					
Sericostomatidae																					
<i>Parasericostoma ovale</i>		38,89	17,43	17,25	300,70	63,64	2,78	7,04	19,60	71,43	6,29	1,96	12,32	39,13	38,51	26,70	1028,21	47,46	9,07	11,80	107,03
Leptoceridae																					
<i>Hudsonema flaminii</i>		11,11	2,75	2×10^{-5}	5×10^{-5}					14,29	0,70	4,16	2,91					5,08	0,50	0,66	0,33
<i>Brachysetodes</i> sp.		16,67	3,67	1,94	7,12					28,57	1,40	5×10^{-3}	7×10^{-3}					8,47	0,76	0,39	0,3
Hydroptilidae																					
<i>Oxyethira bidentata</i>		16,67	2,75	2,13	5,85									4,35	1,20	2×10^{-3}	2×10^{-3}	6,78	0,50	0,43	0,21
<i>Metrichia patagonica</i>		5,56	2,75	1×10^{-5}	8×10^{-5}													1,69	0,38	4×10^{-3}	1×10^{-3}
Hydrobiosidae																					
<i>Neatopsyche brevispina</i>						9,09	0,21	1,12	2×10^{-3}	14,29	0,70	2,20	1,54					3,39	0,25	0,86	0,21
<i>Cailloma</i> sp.		5,56	0,92	1×10^{-5}	9×10^{-6}	9,09	0,21	1,20	0,25									3,39	0,25	0,55	0,14
Hydropsychidae																					
<i>Smicridea annulicornis</i>		22,22	5,50	0,97	5,33	36,36	1,50	1,97	3,00	71,43	11,89	24,21	287,85	13,04	3,61	1,09	3,93	27,12	4,16	5,16	21,50
Limnephilidae						9,09	0,21	1,12	0,23									1,69	0,13	0,51	0,07
Coleoptera																					
Elmidae																					
<i>Luchoelmis</i> sp.		5,56	0,92	1×10^{-5}	9×10^{-6}									8,70	4,82	2×10^{-3}	0,01	5,08	0,63	4×10^{-4}	2×10^{-4}
Elateroidea																					
adulto		5,56	1,83	1×10^{-5}	2×10^{-5}	36,36	1,71	1×10^{-5}	2×10^{-5}	14,29	0,70	1,71	1,20					1,69	0,13	4×10^{-3}	5×10^{-4}
larva sp.1 terrestre														4,35	1,20	2×10^{-3}	2×10^{-3}	1,69	0,13	4×10^{-4}	5×10^{-5}
Nitidulidae														4,35	1,20	2×10^{-3}	2×10^{-3}	1,69	0,13	4×10^{-4}	5×10^{-5}
Diptera																					
pupa						54,55	15,85	5,67	89,90	42,86	2,80	7×10^{-3}	0,02	8,70	2,41	4×10^{-3}	0,01	18,64	10,08	2,58	26,00

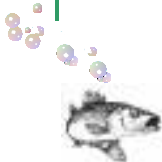


	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.					9,09	0,43	1,12	0,48									1,69	0,25	0,51	0,13
Simuliidae																				
larva	11,11	2,75	2x10 ⁻⁵	5x10⁻⁵	72,73	18,63	9,61	179,00	57,14	8,39	3,91	32,80	4,35	1,20	2x10 ⁻³	2x10⁻³	23,73	12,85	5,01	64,38
pupa					18,18	0,86	1,03	0,88									5,08	0,63	0,47	0,3
Muscidae																				
larva					18,18	0,43	0,34	0,15	28,57	1,40	5x10 ⁻³	7x10⁻³					6,78	0,50	0,16	0,08
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	11,11	3,67	2x10 ⁻⁵	7x10⁻⁵	18,18	2,78	0,34	0,94	14,29	0,70	2x10 ⁻³	1x10⁻³					8,47	2,27	0,16	0,36
<i>Thienemanniella</i> sp.	5,56	0,92	1x10 ⁻⁵	9x10⁻⁶	45,45	8,78	1,80	15,80									10,17	5,29	0,82	4,34
<i>Orthocladius</i> sp.									42,86	6,29	7x10 ⁻³	0,04					5,08	1,13	1x10 ⁻³	1x10⁻³
Psychadidae					9,09	0,21	1x10 ⁻⁵	2x10⁻⁶									1,69	0,13	4x10 ⁻³	5x10⁻⁴
Diamesinae sp.									14,29	0,70	2x10 ⁻³	1x10⁻³					1,69	0,13	4x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Lepidoptera									14,29											
larva										0,70	2x10 ⁻³	1x10⁻³					1,69	0,13	4x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Homoptera																				
Aphididae									14,29	0,70	2x10 ⁻³	1x10⁻³					1,69	0,13	4x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Sicadelidae									14,29	0,70	2x10 ⁻³	1x10⁻³					1,69	0,13	4x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Hymenoptera																				
sp.1													4,35	1,20	2x10 ⁻³	2x10⁻³	1,69	0,13	4x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Piedra	22,22	11,93	6,78	80,90	9,09	0,21	0,34	0,07	42,86	20,98	20,05	420,65	8,70	4,82	35,67	171,92	16,95	6,05	11,11	67,21



Tabla 6.28. Composición de la dieta de *S. trutta* en el sitio CD a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

<i>S. trutta</i>	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	S: 18	V: 0	T: 18		S: 6	V: 0	T: 6		S: 4	V: 0	T: 4		S: 24	V: 0	T: 24		S: 57	V: 0	T: 57	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Algae	5,56	2,78	0,01	0,03									4,17	0,98	4x10 ⁻³	4x10⁻³	3,51	0,54	1x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Annelida																				
Lumbriculidae																				
<i>Lumbriculus variegatus</i>					16,67	3,45	34,80	120,10									1,75	0,81	0,03	0,02
Mollusca																				
Gasteropoda																				
<i>Lymnaea</i> sp.	11,11	5,56	0,02	0,11									4,17	0,98	1,73	1,69	17,54	8,67	0,36	3,12
Crustacea																				
Eumalacostraca																				
Isopoda					16,67	3,45	1,17	4,04									1,75	0,81	0,03	0,02
Arachnida					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³									1,75	0,27	7x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴
Acari													4,17	0,98	4x10 ⁻³	4x10⁻³	1,75	0,27	7x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴
Myriapoda																				
Diplopoda									22,22	2,61	9,72	25,37					3,51	0,81	0,29	0,23
Plecoptera																				
adulto									11,11	0,87	2x10 ⁻³	2x10⁻³	4,17	0,98	4x10 ⁻³	4x10⁻³	3,51	0,54	1x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
Gripopterygidae																				
<i>Aubertoperla illiesi</i>	5,56	2,78	0,01	0,03	33,33	3,45	1,17	4,04	33,33	12,17	9,72	118,3					10,53	4,88	0,32	1,56
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	16,67	19,44	30,77	598,20	66,67	14,94	25,15	375,74	11,11	0,87	2x10 ⁻³	2x10⁻³	25,00	13,73	2,60	35,70	24,56	9,48	0,83	7,87
<i>Limnoperla jaffueli</i>					50,00	22,99	11,11	255,42	44,44	7,83	2,31	18,1					12,28	7,86	93,18	732,40
<i>Notoperlopsis femina</i>					16,67	1,15	4,09	4,70					4,17	0,98	2,60	2,55	3,51	0,54	0,14	0,07
Ephemeroptera																				
Leptophlebiidae																				
<i>Nousia delicata</i>	5,56	2,78	0,01	0,03					11,11	2,61	2,78	7,25	54,17	25,49	31,17	794,52	26,32	8,13	0,58	4,71
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	16,67	8,33	0,01	0,08	33,33	3,45	11,40	39,33	33,33	6,96	5,32	37,03					8,77	1,63	0,27	0,44
<i>Meridialaris laminata</i>					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³									7,02	2,44	0,16	0,39
<i>Meridialaris diguillina</i>													12,50	2,94	0,01	0,03	5,26	0,81	2x10 ⁻⁴	2x10⁻⁴



	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
<i>Penaphlebia chilensis</i>									11,11	1,74	2,55	4,44					1,75	0,54	0,08	0,04
Baetidae													25,00							
<i>Andesiops torrens</i>													19,61	3,46	67,85		10,53	5,42	0,06	0,32
<i>Andesiops ardua</i>									22,22	1,74	5x10 ⁻³	9x10⁻³					3,51	0,54	1x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
sp.1									11,11	0,87	2,10	1,83	33,33				1,75	0,27	0,06	0,02
Trichoptera																				
Sericostomatidae																				
<i>Parasericostoma ovale</i>	16,67	13,89	13,19	183,20	16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³	44,44	12,17	27,546	335,3		22,55	29,44	663,87	28,07	11,65	1,38	16,1
Leptoceridae																				
<i>Brachysetodes</i> sp.	5,56	2,78	0,01	0,03	16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³	44,44	8,70	5,32	46,28					10,53	3,25	0,16	0,52
<i>Hudsonema flaminii</i>	11,11	5,56	0,02	0,11					33,33	3,48	1,85	6,44					8,77	1,63	0,06	0,1
Hydroptilidae																				
<i>Oxyethira bidentata</i>	11,11	8,33	0,02	0,17													3,51	0,81	1x10 ⁻⁴	8x10⁻⁵
Hydrobiosidae																				
<i>Neotopsyche unispina</i>	5,56	2,78	7,69	21,38									4,17				1,75	0,27	0,05	0,01
<i>Cailloma</i> sp.					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³									1,75	0,27	7x10 ⁻⁵	2x10⁻⁵
Hydeopsychidae																				
<i>Smicridea annulicornis</i>	22,22	13,89	5,49	76,26	33,33	2,30	3,22	7,41	55,56	14,78	15,278	225,84	4,17	2,94	3,03	8,91	21,05	7,32	0,62	4,54
adulto													4,17	0,98	2,59	2,54	1,75	0,27	0,04	0,01
Coleoptera																				
Elmidae																				
<i>Luchoelmis</i> sp.					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³					4,17	0,98	4x10 ⁻³	4x10⁻³	3,51	0,54	1x10 ⁻⁴	5x10⁻⁵
<i>Stethelmis kaszabi</i>													4,17	1,96	4x10 ⁻³	8x10⁻³	1,75	0,54	7x10 ⁻⁵	4x10⁻⁵
<i>Stethelmis</i> sp.					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³									1,75	0,27	7x10 ⁻⁵	2x10⁻⁵
Staphynilidae					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³									1,75	0,27	7x10 ⁻⁵	2x10⁻⁵
Diptera																				
adulto					16,67	1,15	3x10 ⁻³	3x10⁻³	11,11	1,74	2,55	4,44					3,51	0,81	0,08	0,06
pupa	5,56	2,78	0,01	0,03	33,33	21,84	2,92	63,77									5,26	5,42	0,07	0,40
Blephariceridae																				
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.					16,67	2,30	2,34	5,40									1,75	0,54	0,06	0,03
Simuliidae																				

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
larva	5,56	2,78	0,01	0,03	33,33	2,30	6×10^{-3}	0,01	22,22	4,35	6,48	28,19	4,17	0,98	4×10^{-3}	4×10^{-3}	10,53	2,44	0,19	0,46
pupa					16,67	1,15	3×10^{-3}	3×10^{-3}									1,75	0,27	7×10^{-5}	2×10^{-5}
Athericidae									11,11	0,87	1,16	1,01								
<i>Dasyoma</i> sp.																	1,75	0,27	0,03	8×10^{-3}
Ceratopogonidae spp.									11,11	0,87	2×10^{-3}	2×10^{-3}					1,75	0,27	7×10^{-5}	2×10^{-5}
Chironomidae																				
<i>Thienemanniella</i> sp.					16,67	3,45	3×10^{-3}	0,01	11,11	1,74	2×10^{-3}	3×10^{-3}	4,17	1,96	4×10^{-3}	8×10^{-3}	3,51	1,36	1×10^{-4}	1×10^{-4}
<i>Paratrichocladius</i> sp.									11,11	0,87	2×10^{-3}	2×10^{-3}					1,75	0,54	7×10^{-5}	4×10^{-3}
<i>Orthocladius</i> sp.																	1,75	0,27	7×10^{-5}	2×10^{-5}
Lepidoptera																				
larva					16,67	1,15	2,63	3,02									1,75	0,27	0,06	0,02
Homoptera																				
Aphididae									11,11	0,87	2×10^{-3}	2×10^{-3}					1,75	0,27	7×10^{-5}	2×10^{-5}
Hemiptera																				
Corixidae									11,11	0,87	2×10^{-3}	2×10^{-3}					1,75	0,27	7×10^{-5}	2×10^{-5}
Dermaptera	5,56	2,78	42,86	119,15									4,17	0,98	23,38	22,91	3,51	0,54	0,65	0,35
Peces					16,67	2,30	3×10^{-3}	7×10^{-3}									1,75	0,54	7×10^{-5}	4×10^{-5}
Piedra	5,56	2,78	0,01	0,03					11,11	10,43	5,32	55,49					3,51	3,52	0,16	0,56



Tabla 6.29. Composición de la dieta de *O. mykiss* en el sitio ED a lo largo del año. F% = Frecuencia de ocurrencia %; N% = Importancia en número %; M% = Importancia en masa % y Q = coeficiente dietario. En rojo las presas preferenciales, en azul las secundarias y en negro las accesorias. S = estómagos con presas; V = estómagos vacíos; T = estómagos totales.

O. mykiss	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual													
	S: 5		V: 0		T: 5		S: 3		V: 0		T: 3		S: 3		V: 1		T: 2		S: 24		V: 1		T: 23		S:35		V:2		T:33	
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q		
Platyhelminthes																														
Turbellaria																														
Girardia sp.								33,33 0,13 0,08 0,01								8,70 0,09 0,96 0,09				9,09 0,08 0,49 0,04										
Annelida																														
Lumbriculidae																														
Lumbriculus variegatus				40,00 0,73 50,13 36,60				33,33 1,03 3,37 3,50				50,00 4,22 6,86 28,94				21,74 1,27 9,26 11,80				27,27 1,43 9,67 13,83										
Mollusca																														
Gasteropoda																														
Chilina patagonica																17,39 0,14 1,03 0,14				12,12 0,09 0,51 0,04										
Biomphalaria peregrina																21,74 0,32 3,55 1,14				15,15 0,22 1,76 0,39										
Bivalvia																														
Diplodon chilensis				40,00 0,29 0,07 0,02												4,35 0,02 4x10 ⁻⁵ 8x10 ⁻⁷				9,09 0,05 4x10 ⁻³ 2x10 ⁻⁴										
Crustacea																														
Hyalellidae																														
Hyalella araucana				80,00 33,53 43,61 1462				100,00 98,58 96,43 9506				100,00 91,93 92,61 8514				69,57 52,92 53,88 2851				75,8 59,66 71,56 4269,30										
Arachnida								33,33 0,13 0,03 4x10 ⁻³												3,03 0,02 0,01 2x10 ⁻⁴										
Myriapoda																														
Diplopoda												50,00 0,18 0,27 0,04				4,35 0,02 0,14 3x10 ⁻³				6,06 0,03 0,13 4x10 ⁻³										
Trichoptera																														
Hydrobiosidae																														
Cailloma sp.																4,35 0,02 0,02 4x10 ⁻⁴				3,03 0,02 0,01 2x10 ⁻⁴										
Diptera																														
adulto																13,04 0,07 0,04 8x10 ⁻³				9,09 0,05 0,02 1x10 ⁻³										
pupa				20,00 63,72 5,82 370,90												30,43 0,50 0,02 0,01				24,24 7,16 0,33 2,4										
Athericidae																														
Dasyoma sp.								33,33 0,13 0,09 0,01												3,03 0,02 0,02 4x10 ⁻⁴										

	Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Anual			
	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q	F%	N%	M%	Q
Empididae																				
larva													4,35	0,02	4x10 ⁻⁵	8x10 ⁻⁷	3,03	0,02	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁷
Chironomidae																				
<i>Paratrichocladius</i> sp.	40,00	1,31	6x10 ⁻⁴	8x10 ⁻⁴									17,39	42,86	1,42	60,90	18,18	29,60	0,70	20,72
Tabanidae																				
larva									50,00	0,18	0,18	0,03					3,03	0,02	0,04	8x10 ⁻⁴
Hemiptera	40,00	0,29	0,37	0,10									21,74	0,14	0,48	0,07	21,21	0,12	0,26	0,03
Dermaptera													8,70	0,07	0,84	0,06	6,06	0,05	0,42	0,02
Piedra	20,00	0,15	3x10 ⁻⁴	4x10 ⁻⁵					100,00	3,49	0,07	0,24	52,17	1,56	28,35	44,20	45,45	1,38	14,06	19,4





Apéndice 7

Tabla 7.1. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *S. fontinalis* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio PAT en las diferentes estaciones del año.

<i>S. fontinalis</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Platyhelminthes												
Turbellaria												
<i>Girardia</i> sp.							15,53	0,46	0,94			
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	18,67	8,75	0,36				0,24	1,48	-0,72	0,27	7,71	-0,93
Crustacea												
Daphnidae												
<i>Daphnia daphnia</i>										0,27	0,00	1
Acari										0,82	0,00	1
Plecoptera												
Diamphipnoidae												
<i>Diamphipnopsis samali</i>	1,33	11,70	-0,79				0,47	4,16	-0,79	0,27	2,35	-0,79
Perlidae												
<i>Chilenoperla puerilis</i>										0,27	0,13	0,35
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	6,67	5,44	0,10				0,24	2,77	-0,84	0,82	6,41	-0,77
<i>Penaphlebia chilensis</i>										0,27	0,52	-0,31
<i>Rhigotopus andinensis</i>							0,24	0,00	1			
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Myotrichia murina</i>	70,67	23,76	0,49	87,50	29,80	0,49	74,82	10,26	0,75	88,79	9,41	0,80
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.							0,94	0,55	0,26	2,19	0,13	0,88
Hydropsychidae												



			Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
			estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Smicridea frequens</i>									2,12	10,35	-0,65			
Helicophidae														
<i>Eosericostoma</i> sp.									2,12	3,14	-0,19			
Coleoptera														
Elmidae														
<i>Stethelmis</i> sp.									0,24	0,00	1			
<i>Stethelmis kaszabi</i>												2,19	1,18	0,29
Dytiscidae														
<i>Desmopachria punctatissima</i>						0,96	0,00	1						
Diptera														
larva sp.1									0,47	0,00	1	0,55	0,00	1
Simuliidae														
larva						9,61	12,31	-0,12	1,18	17,83	-0,87	1,65	16,60	-0,81
Muscidae														
larva			2,67	0,00	1									
Ceratopogonidae spp.						1,92	0,99	0,31	0,24	0,92	-0,68			
Chironomidae														
Tanypodinae sp.									0,24	0,09	0,45			
<i>Rheotanytarsus</i> sp.									0,24	0,00	1			
Tabanidae														
larva									0,24	0,00	1	0,55	0,00	1
Odonata														
Anisoptera														
Austropetalidae														
<i>Hypopetalia pestilents</i>									0,47	0,00	1	0,27	0,00	1
Hemiptera														
Corixidae												0,82	0,13	0,72
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind-m ⁻²)			3133			3007			4007			2833		



Tabla 7.2. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio IFO en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>										0,29	0,79	-0,46
Acari										1,44	0,20	0,75
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	6,56	0,00	1	88,76	32,04	0,46	25,00	4,59	0,68			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	42,62	6,21	0,74							14,66	10,63	0,15
<i>Limnoperla jaffueli</i>	1,64	9,62	-0,7				0,66	3,06	-0,64	15,21	29,92	-0,32
Notoemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>										0,86	0	1
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>										0,86	0,39	0,37
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	4,92	4,61	0,03							2,87	0,98	0,49
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	6,56	23,65	-0,56	9,55	17,65	-0,29	26,32	39,76	-0,20	7,76	16,93	-0,37
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>							1,32	3,06	-0,39	4,02	2,56	0,22
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	6,56	0,60	0,83	0,56	2,00	-0,56	1,32	1,22	0,03	0,86	0	1
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.	13,11	3,61	0,56				7,24	18,65	-0,44	2,30	0	1
<i>Hudsonema flaminii</i>	1,64	0,00	1									
Hydrobiosidae												

			Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
			estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Neotopsyche brevispina</i>												0,29	0	1
Hydroptilidae														
<i>Metrichia patagonica</i>									20,39	0	1	0,29	0	1
<i>Metrichia neotropicalis</i>												0,29	0	1
Philorhethridae												0,29	0	1
Coleoptera														
Elmidae														
<i>Luchoelmis</i> sp.			4,92	0,00	1				0,66	0	1	2,30	0	1
larva									0,66	0	1			
Diptera														
Blephariceridae														
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.									0,66	0	1			
Simuliidae														
larva						0,56	0,32	0,27	5,27	1,22	0,62	31,61	3,94	0,77
Muscidae														
pupa									0,66	0	1			
Empididae														
larva			9,84	0,40	0,92									
Ceratopogonidae spp.												0,29	0,98	-0,54
Chironomidae														
<i>Thienemanniella</i> sp.			1,64	0	1	0,56	0	1				11,21	1,77	0,72
<i>Orthocladius</i> sp.									3,29	2,44	0,14			
Tanypodinae sp.									0,66	0	1			
<i>Rheotanytarsus</i> sp.									5,92	0	1			
sp.1												0,86	0	1
Tabanidae														
larva									0,66	0	1			
Hemiptera														
Corixidae												1,44	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)			1848			5918			1211			1881		



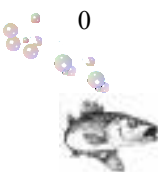
Tabla 7.3. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *S. trutta* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio IFO en las diferentes estaciones del año.

<i>S. trutta</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				50,00	32,04	0,21	9,09	4,59	0,32			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	90,91	6,21	0,87							59,26	10,63	0,69
<i>Limnoperla jaffueli</i>							1,01	3,06	-0,50			
Notoemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>										3,70	0	1
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>							1,01	1,22	-0,09	18,52	0	1
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.	9,09	3,61	0,43	50,00	9,45	0,68	83,84	18,65	0,63	11,11	0	1
Hydroptilidae												
<i>Metrichia neotropialis</i>							4,04	0,92	0,62			
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.										3,70	0	1
Diptera												
Simuliidae												
larva										3,70	3,94	-0,03
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.							1,01	4,59	-0,63			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		1848			5918			1211			1881	



Tabla 7.4. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CHIQ en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	0,10	0,61	-0,71	1,34	1,20	0,05	0,41	0,86	-0,35			
Mollusca												
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>	0,20	0	1				0,14	0,16	-0,06			
Crustacea												
Hyalellidae												
<i>Hyaella araucana</i>	0,20	0,53	-0,45				0,28	1,93	-0,75			
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				46,65	21,87	0,36	3,16	4,13	-0,13			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	1,42	9,35	-0,73				0,28	0,38	-0,16	23,48	4,64	0,66
<i>Pelurgoperla personata</i>	0,10	0,40	-0,6	0,34	0	1				2,27	1,16	0,31
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>	0,10	0,05	0,33									
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	0,20	0,75	-0,57				0,14	1,13	-0,77	0,75	1,40	-0,30
<i>Nousia crena</i>							0,14	0	1			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	1,02	2,61	-0,43	4,03	5,18	-0,12	1,24	3,11	-0,43	3,79	2,59	0,18
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>							0,14	0,43	-0,50			
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	0,10	0,03	0,53				0,14	0,32	-0,39			
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Myotrichia murina</i>	20,90	6,69	0,50	1,34	16,02	-0,84	11,97	9,39	0,11	59,85	4,07	0,87
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	0,51	0	1				0,96	0,81	0,07			



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Brachysetodes</i> sp.	1,32	7,09	-0,68	0,67	3,01	-0,63	66,04	16,48	+0,60	0,76	3,06	-0,6
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>				0,34	0	1						
<i>Neoatopsyche brevispina</i>	0,10	0,64	-0,72									
<i>Cailloma</i> sp.										0,76	0,03	0,92
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	0,10	0,37	-0,57									
Hydroptilidae												
<i>Metrichia neotropicalis</i>							0,83	4,13	-0,66			
Glossosomatidae												
sp.1	6,30	2,61	0,41	0,67	1,39	-0,34	1,24	0	1			
<i>Mastigoptila longicornuta</i>							0,14	0	1			
Philorhethridae	0,10	0	1							0,76	0,03	0,92
Helicophidae												
<i>Eosericrostoma</i> sp.	0,10	0,05	0,33				8,94	0,81	0,83			
<i>Austrocentrus valgiformis</i>	0,20	0,05	0,60									
Limnephilidae	0,81	0,08	0,82				0,14	0	1			
Coleoptera												
Elmidae												
larva							0,14	0	1			
<i>Luchoelmis</i> sp.										0,76	0	1
<i>Stethelmis kaszabi</i>	0,10	0,24	-0,41				0,28	0,05	0,68			
<i>Austrolimnius</i> sp.							0,69	1,18	-0,26			
Hydrochidae												
<i>Hydrochus stolpi</i>							0,14	0	1			
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				0,67	1,63	0,17						
Athericidae												
larva	0,51	0,11	0,64							2,27	0,03	0,97
Muscidae												



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
larva	0,81	0	1	0,34	0	1	0,83	0,38	0,36			
Simuliidae												
larva	17,79	24,56	-0,15	43,29	13,07	0,53	0,96	1,45	-0,2	3,80	39,14	-0,8
Empididae												
larva	0,61	1,94	-0,52									
Ceratopogonidae spp.	0,10	0,05	0,33							0,76	0,30	0,42
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	46,24	5,30	0,79				0,41	14,71	-0,94			
<i>Ablabesmia</i> sp.				0,34	0	1						
<i>Pseudochironomus</i> sp.							0,14	0	1			
Telmatogeninae sp.							0,14	0,11	0,12			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		13902			6148			6899			12462	



Tabla 7.5. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio COM en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera						
Gripopterygidae						
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	2,02	7,40	-0,57	1,00	5,48	-0,69
<i>Notoperla magnaspina</i>	1,62	0,29	0,69			
<i>Pelurgoperla personata</i>	0,40	0,39	0,01			
<i>Senzilloides panguipulli</i>	7,29	12,17	-0,25	1,66	3,36	-0,33
<i>Araucanioperla</i> sp.				3,00	0	1
Notonemouridae						
<i>Udamocersia arumifera</i>				3,65	1,41	0,44
Austroperlidae						
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	3,64	3,99	-0,04	1,99	15,72	-0,77
Perlidae						
<i>Pictetoperla gayi</i>	4,86	0,49	0,81	0,33	0,18	0,29
Ephemeroptera						
Leptophlebiidae						
<i>Nousia delicata</i>	0,40	1,56	-0,59	1,00	0	1
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	11,80	13,73	-0,07	6,64	11,84	-0,28
<i>Dactylophlebia carnulenta</i>				14,95	0,53	0,93
Baetidae						
<i>Andesiops ardua</i>				0,66	4,95	-0,76
Nesameletidae						
<i>Metamonius anceps</i>	0,40	3,80	-0,80			
Trichoptera						
Sericostomatidae						
<i>Myotrichia murina</i>	0,81	0	1			
Hydroptilidae						
<i>Metrichia patagonica</i>				1,33	0	1



	estómagos (%)	Otoño bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	Verano bentos (%)	Ivlev
<i>Metrichia neotropicalis</i>				0,33	0	1
Hydeopsychidae						
<i>Smicridea annulicornis</i>				0,33	0	1
<i>Smicridea</i> sp.1	1,62	5,16	-0,52	3,65	2,83	0,12
Glossosomatidae						
sp.1	27,94	24,54	0,06	5,32	0	1
Philorhethridae	0,40	0	1			
Helicophidae						
<i>Austrocentrus valgiformis</i>	14,17	0	1	29,24	1,41	0,90
Coleoptera						
Elmidae						
<i>Luchoelmis</i> sp.	0,81	0	1	0,66	0	1
larva				2,99	3,71	
<i>Stethelmis kaszabi</i>				3,32	0	1
larva <i>Stethelmis</i> sp.	7,29	0	1	1,66	0	1
Dysticidae						
<i>Tropisternus setiger</i>				0,33	0	1
Diptera						
Athericidae						
larva	14,17	1,85	0,76	15,28	3,18	0,65
Muscidae						
larva	0,40	0	1			
Empididae						
larva				0,33	0,18	0,29
Hemiptera						
Corixidae				0,33	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		3803			4448	



Tabla 7.6. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio HUEM en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Notoperla magnaspina</i>	7,14	10,83	-0,20
Notonemouridae			
<i>Austronemura quadrangularis</i>	4,76	0	1
Austroperlidae			
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	4,76	7,32	-0,21
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	73,82	66,24	0,05
Coleoptera			
Elmidae			
<i>Hydora annectens</i>	2,38	0	1
Diptera			
Blephariceridae			
<i>Edwarsina (Edwarsina) sp.</i>	7,14	2,23	0,52
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		1163	



Tabla 7.7. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio GUIN en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Notoperla magnaspina</i>	14,29	11,60	0,10
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	78,57	62,43	0,11
Baetidae			
<i>Andesiops torrens</i>	3,57	3,87	-0,04
Trichoptera			
Hydrobiosidae			
<i>Cailloma</i> sp.	3,57	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		670	

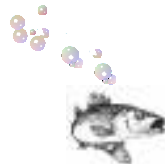


Tabla 7.8. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CVA en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	2,42	0,11	0,91				7,14	0,15	0,95	0,73	0,30	0,41
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	2,42	0	1	64,52	10,70	0,71						
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	5,65	4,38	0,12							6,57	0,86	0,76
<i>Notoperlopsis femina</i>	2,42	0,04	0,96									
<i>Pelurgoperla personata</i>	1,61	0,04	0,95							2,19	0,07	0,93
<i>Potamoperla myrmidon</i>										0,73	0	1
Notonemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>										5,11	0,86	0,71
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia crena</i>	1,61	0	1							2,19	2,90	0,85
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	20,17	4,34	0,64	9,68	1,49	0,73						
<i>Penaphlebia chilensis</i>										6,57	2,95	0,38
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	1,61	0,19	0,78							0,73	0,68	0,03
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	4,03	0,07	0,96				7,14	0,15	0,95	14,60	0,18	0,97
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	4,84	0,78	0,72							0,73	0,04	0,89
<i>Brachysetodes</i> sp.	3,23	1,19	0,46				28,57	21,15	0,14	28,47	0,88	0,94
Hydrobiosidae												



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Neotopsyche unispina</i>	3,23	0,04	0,97									
<i>Neotopsyche brevispina</i>										0,73	0,54	0,14
<i>Cailloma</i> sp.										1,46	0,05	0,93
Hydropsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	5,65	5,15	0,04	6,45	0,31	0,90	14,29	0,73	0,90	21,17	4,59	0,64
Coleoptera												
Elmidae												
larva				3,23	0,18	0,89						
<i>Luchoelmis</i> sp.	1,61	0	1							2,19	0	1
<i>Stethelmis kaszabi</i>	0,81	0	1							1,46	0	1
Diptera												
Athericidae												
larva	0,81	0,22	0,57	3,23	0	1						
Muscidae												
larva	0,81	0	1	3,23	0	1						
Simuliidae												
larva	34,68	54,32	-0,22	6,45	12,82	-0,33				3,65	16,75	-0,53
Empididae												
larva										0,73	4,29	-0,70
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	2,42	0	1	3,23	20,14	-0,72						
<i>Lopescladius</i> sp.							42,86	0,22	0,98			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		9988			4707			5077			20716	



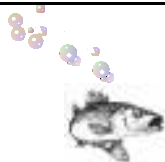
Tabla 7.9. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *H. macraei* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CVA en las diferentes estaciones del año.

<i>H. macraei</i>	Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera			
Notonemouridae			
<i>Udamocersia arumífera</i>	15,38	0,86	0,89
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Nousia crena</i>	15,38	2,90	0,68
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	23,08	1,54	0,87
<i>Penaphlebia chilensis</i>	7,69	2,95	0,44
Trichoptera			
Hydropsychidae			
<i>Smicridea annulicornis</i>	7,69	4,59	0,25
Diptera			
Chironomidae			
<i>Paratrichocladius</i> sp.	23,08	5,27	0,62
<i>Thienemanniella</i> sp.	7,69	6,58	0,07
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		20716	

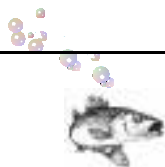


Tabla 7.10. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio GLY en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>							9,36	2,28	0,60	4,15	2,28	0,29
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	2,61	0,28	0,80				0,37	0	1	1,61	0,54	0,49
<i>Lymnaea</i> sp.										1,61	0	1
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>							28,09	3,94	0,75			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	39,13	34,73	0,05				4,12	0	1	12,44	61,19	-0,66
<i>Limnoperla jaffueli</i>							0,75	1,67	-0,38			
<i>Ceratoperla schwabei</i>										0,23	0	1
<i>Pelurgoperla personata</i>				5,26	0	1				1,15	0,14	0,78
Notonemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>										0,46	0,10	0,64
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	0,87	2,12	-0,41							40,11	3,80	0,82
<i>Nousia crena</i>	1,74	1,42	0,10									
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	1,74	7,64	-0,62				3,75	13,86	-0,57	12,21	0,69	0,89
<i>Meridialaris diguillina</i>							1,50	0	1			
<i>Meridialaris laminata</i>							0,37	3,82	-0,82			
<i>Penaphlebia chilensis</i>							0,75	0	1			
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	1,74	0,13	0,86				0,75	0,84	-0,05	5,76	1,04	0,69
Trichoptera												



			Otoño			Invierno			Primavera			Verano					
			estómagos	bentos	Ivlev	estómagos	bentos	Ivlev	estómagos	bentos	Ivlev	estómagos	bentos	Ivlev			
			(%)	(%)		(%)	(%)		(%)	(%)		(%)	(%)				
Leptoceridae																	
<i>Hudsonema flaminii</i>									1,12	0,24	0,64						
<i>Brachysetodes</i> sp						8,70	1,55	0,69				10,86	20,79	-0,31	1,15	0,83	0,16
Hydrobiosidae																	
<i>Neoatopsyche unispina</i>						2,61	1,99	0,13									
<i>Cailloma</i> sp.						1,74	0,95	0,29				1,12	0,60	0,30	1,15	0,07	0,88
Hydeopsychidae																	
<i>Smicridea annulicornis</i>									1,50	0,84	0,28	2,53	1,51	0,25			
Glossosomatidae																	
<i>Mastigoptila longicornuta</i>									1,12	0	+1						
Limnephilidae						1,74	0	1									
Coleoptera																	
Elmidae																	
<i>Stethelmis kaszabi</i>						1,74	0,03	0,96				1,12	0,24	0,64			
<i>Luchoelmis</i> sp.												0,23	0	1			
Diptera																	
Athericidae																	
larva						3,48	0,88	0,59				0,37	3,70	-0,81	5,30	0,81	0,73
Muscidae																	
larva									0,75	0	1						
Simuliidae																	
larva						26,96	1,55	0,89	94,74	6,26	0,87	29,99	2,27	0,85	1,84	2,08	-0,06
Empididae																	
larva												0,46	0,37	0,10			
Tipulidae																	
larva									0,37	9,92	-0,92						
Chironomidae																	
<i>Paratrichocladius</i> sp.						3,48	10,10	-0,48				0,75	3,58	-0,65	4,38	6,05	-0,16
<i>Thienemanniella</i> sp.												3,23	0,35	0,80			
Diamesinae sp.						1,74	0	1									
<i>Orthocladius</i> sp.									0,75	0	1						



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
sp.2							0,37	0,84	-0,38			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		11728			4670			3100			41029	



Tabla 7.11. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *S. trutta* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio GLY en las diferentes estaciones del año.

<i>S. trutta</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	3,41	7,48	-0,37				8,77	3,82	0,39	4,61	2,28	0,33
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	3,41	0,28	0,84				0,65	0	1	2,30	0,54	0,61
<i>Lymnaea</i> sp.	1,14	0	1				0,65	0	1	1,84	0	1
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				25,00	41,55	-0,24	25,24	3,94	0,72			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	46,60	34,73	0,14	8,33	5,00	0,24	6,15	0	1	19,84	61,19	-0,51
<i>Pelurgoperla personata</i>	1,14	0,69	0,24							0,92	0,14	0,73
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	1,14	2,12	-0,30							18,43	3,80	0,65
<i>Nousia crena</i>	1,14	1,42	-0,10	8,33	0	1	0,32	0	1			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	5,68	7,64	-0,14							4,15	0,69	0,71
<i>Meridialaris diguillina</i>							1,62	0	1			
<i>Meridialaris laminata</i>							0,65	3,82	-0,70			
<i>Penaphlebia chilensis</i>							0,97	0	1	0,46	0,12	0,58
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>										12,90	1,04	0,85
<i>Andesiops ardua</i>							1,62	1,19	0,15	2,30	1,42	0,23
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Myotrichia murina</i>	1,14	0	1				0,64	0	1	0,46	0,01	0,95
Leptoceridae												



			Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
			estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Brachysetodes</i> sp.			7,95	1,55	0,67				20,39	20,79	-0,009	0,92	0,83	0,05
<i>Hudsonema flaminii</i>									0,32	0,24	0,14			
Hydroptilidae														
<i>Oxyethira bidentata</i>			2,27	0,03	0,97									
Hydrobiosidae														
<i>Neoatopsyche unispina</i>			5,68	1,99	0,48				0,32	0	1	1,38	0,79	0,27
<i>Neoatopsyche brevispina</i>			3,41	0,22	0,87							0,46	0	1
<i>Cailloma</i> sp.			2,27	0,95	0,40				0,65	0,60	0,04	3,69	0,07	0,96
Hydeopsychidae														
<i>Smicridea annulicornis</i>			2,27	7,42	-0,53				0,65	0,84	-0,12			
Helicophidae														
<i>Eosericostruma</i> sp.									0,65	0	1			
Glossosomatidae														
<i>Mastigoptila longicornuta</i>									0,65	0	1			
Coleoptera														
Elmidae														
<i>Stethelmis kaszabi</i>									0,32	0	1	0,46	0,29	0,22
Diptera														
Athericidae														
larva			7,95	0,88	0,80	13,89	1,11	0,85				11,98	0,81	0,87
Muscidae														
larva									9,06	0	1			
Simuliidae														
larva			2,27	1,55	0,18	30,56	6,26	0,65	19,09	2,27	0,78	5,07	2,09	0,41
Ceratopogonidae spp.						2,78	0,32	0,79	0,32	0,24	0,14			
Chironomidae														
<i>Paratrichocladius</i> sp.												2,30	6,05	-0,44
<i>Thienemanniella</i> sp.			1,14	0	1							5,07	0,35	0,87
<i>Orthocladius</i> sp.						11,11	0	1						
sp.2									0,32	0,84	-0,44			
Tabanidae														



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
larva										0,46	0,06	0,76
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		11728			4670			3100			41029	

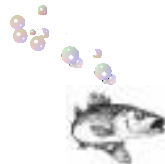


Tabla 7.12. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *H. macraei* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio GLY en las diferentes estaciones del año.

<i>H. macraei</i>	Primavera		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Diptera			
Simuliidae			
larva	33,33	2,27	0,87
Chironomidae			
Diamesinae sp.	66,67	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		3100	



Tabla 7.13. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio LÑ en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>							4,17	0	1			
Acari										0,65	0,03	0,91
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				46,15	48,00	-0,01	16,67	1,86	0,79			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>				23,08	2,80	0,78				24,84	11,32	0,37
<i>Notoperlopsis femina</i>										1,63	5,66	-0,55
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>										2,29	3,69	-0,23
<i>Meridialaris chiloeensis</i>										1,63	3,28	-0,33
<i>Meridialaris laminata</i>										2,61	10,09	-0,58
Baetidae										4,25	7,74	-0,29
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>										2,29	0	1
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>							4,17	1,86	0,38			
<i>Triplectides</i> sp.				15,38	0	1						
Hydropsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>							54,17	0	1	45,10	37,79	0,08
Glossosomatidae												
sp.1							8,33	0	1			



			Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
			estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Limnephilidae												3,92	0	1
Philorhethridae			100,00	0,55	0,98							7,52	0,55	0,86
Coleoptera														
Elmidae														
<i>Luchoelmis</i> sp.												0,65	0	1
Diptera														
Athericidae														
<i>Dasyoma</i> sp.												1,63	0,14	0,84
Simuliidae														
larva						15,38	0	1	4,17	3,11	0,14			
Empididae														
larva									8,33	1,24	0,74			
Chironomidae														
<i>Thienemanniella</i> sp.												0,98	0,30	0,53
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)				10177			1852			596			13543	



Tabla 7.14. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *H. macraei* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio LÑ en las diferentes estaciones del año.

<i>H. macraei</i>	Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	14,29	11,32	0,11
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	14,29	3,28	0,62
Baetidae			
<i>Andesiops torrens</i>	14,29	7,74	0,29
Trichoptera			
Hydropsychidae			
<i>Smicridea annulicornis</i>	57,14	37,79	0,20
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		13543	



Tabla 7.15. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio MG en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Acari	0,41	0	1									
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				17,40	7,15	-0,89	62,50	28,81	-0,80			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	23,28	13,11	-0,96	11,96	2,44	-0,79				1,41	36,94	-0,99
<i>Limnoperla jaffueli</i>				6,52	12,88	-0,97						
<i>Notoperlopsis femina</i>	16,73	36,94	-0,99									
<i>Notoperla magnaspina</i>	0,82	0	1									
<i>Ceratoperla schwabei</i>										1,41	0,03	-0,45
<i>Potamoperla myrmidon</i>										2,82	0,05	0,45
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>										1,41	0	1
<i>Meridialaris chiloeensis</i>				1,09	13,05	-0,99				8,45	2,77	-0,95
<i>Penaphlebia flavidula</i>										1,41	0	1
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	6,53	3,20	-0,96	8,70	15,40	-0,97				25,36	7,57	-0,95
sp.1				1,08	0	1						
Trichoptera												
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	0,82	0	1									
<i>Brachysetodes</i> sp.	1,22	0,26	-0,92	1,09	1,35	-0,96						
Hydroptilidae												
<i>Metrichia patagonica</i>							12,50	0	1			
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	15,51	11,13	-0,97	7,61	3,45	-0,9	12,50	6,78	-0,82	1,41	4,56	-0,99



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Hydrobiosidae												
<i>Cailloma</i> sp.	1,22	0,16	-0,87	1,09	0,17	-0,74				9,86	0,16	-0,38
Glossosomatidae												
sp.1	19,59	0,03	0,69	26,09	2,27	-0,58				8,45	1,87	-0,93
<i>Mastigoptila longicornuta</i>	1,63	0	1									
Philorhethridae	3,67	0	1									
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	0,41	0	1							4,23	0	1
<i>Stethelmis kaszabi</i>										1,41	0,05	-0,68
Dytiscidae												
<i>Desmopachria punctatissima</i>										1,41	0	1
Diptera												
Athericidae												
larva	2,04	1,57	-0,97	6,52	5,64	-0,94				11,27	1,09	-0,86
Simuliidae												
larva				10,87	17,34	-0,97				4,23	1,37	-0,95
Empididae												
larva	0,41	0,48	-0,98	100,00								
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.							12,50	0	1			
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	3,27	1,12	-0,95							2,82	18,92	-0,99
<i>Thienemanniella</i> sp.	2,04	0,03	-0,28							5,63	0	1
Diamesinae sp.	0,41	0	1									
sp.1										7,04	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		11580			4400			1966			13895	



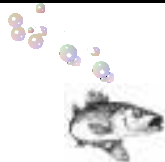
Tabla 7.16. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *H. macraei* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio MG en las diferentes estaciones del año.

<i>H. macraei</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>							100,00	5,08	0,90			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	42,86	13,11	0,53	40,00	2,44	0,88				4,44	36,94	-0,78
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Meridalaris chiloeensis</i>				20,00	13,05	0,21						
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>										6,67	7,57	-0,06
Trichoptera												
Glossosomatidae												
sp.1										2,22	1,87	0,08
Diptera												
Simuliidae												
larva				40,00	17,34	0,39				2,22	1,37	0,23
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	57,14	1,12	0,96							84,45	18,92	0,53
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		11580			4400			1966			13895	



Tabla 7.17. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio NyF en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	0,35	0,27	0,12									
<i>Biomphalaria peregrina</i>										0,09	0	1
Crustacea												
Hyaellidae												
<i>Hyaella araucana</i>	4,21	0,59	0,75	39,02	0,37	0,98	4,59	2,39	0,31	3,78	0,32	0,84
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				3,14	5,42	-0,26						
<i>Limnoperla jaffueli</i>				4,48	6,74	-0,20	13,76	3,67	0,57			
<i>Notoperlopsis femina</i>	0,26	1,24	-0,65									
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	1,67	0,67	0,42	0,45	0,43	0,02				2,55	6,85	-0,45
<i>Meridialaris chiloensis</i>	0,09	0	1				3,67	0	1			
<i>Meridialaris laminata</i>				5,38	0	1						
<i>Penaphlebia flavidula</i>				0,45	0	1						
<i>Penaphlebia chilensis</i>				0,90	1,69	-0,30	31,20	4,64	0,74			
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	0,61	0,29	0,35							1,76	0,85	0,34
<i>Andesiops ardua</i>	0,18	2,88	-0,88				18,35	1,93	0,80			
sp.1							3,67	0	1			
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	75,20	32,59	0,37	3,14	22,48	-0,75	8,26	54,78	-0,73	85,93	29,75	0,48
Leptoceridae												



			Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
			estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Hudsonema flaminii</i>			1,40	0,46	0,50	12,56	0,03	0,99						
<i>Brachysetodes</i> sp.			1,14	2,34	-0,34							0,44	0,98	-0,38
<i>Triplectides</i> sp.						6,28	0	1						
Hydroptilidae														
<i>Oxyethira bidentata</i>			0,96	0	1	3,59	0	1				0,62	0	1
Hydrobiosidae														
<i>Neoatopsyche unispina</i>			0,53	0,13	-0,96				0,92	0,51	0,28			
<i>Cailloma</i> sp.			0,35	0	1									
Hydeopsychidae														
<i>Smicridea annulicornis</i>			5,00	1,89	0,45	6,73	7,34	-0,04	0,92	0,28	0,53	2,81	12,09	-0,62
Limnephilidae						1,79	0,17	0,82						
Coleoptera														
Elmidae														
<i>Stethelmis kaszabi</i>			0,09	0	1									
<i>Luchoelmis</i> sp.									0,92	0	1	0,35	0	1
Hydrophilidae														
<i>Rhantus signatus</i>												0,09	0	1
Dysticidae														
<i>Tropisternus setiger</i>												1,41	0	1
sp.1						0,45	0,23	0,32						
Diptera														
Athericidae														
<i>Dasyoma</i> sp.						0,90	0,34	0,45						
Muscidae larva									1,83	0	1			
Simuliidae														
larva			5,61	28,78	-0,67	3,14	33,12	-0,82	6,42	0	1	0,09	5,26	-0,96
Chironomidae														
<i>Paratrichocladius</i> sp.			1,84	3,47	-0,30				5,50	1,01	0,68			
<i>Thienemanniella</i> sp.			0,35	0	1									
<i>Orthocladius</i> sp.			0,18	0,00	1									
Odonata														



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Coenagrionidae <i>Cyanallagma interruptum</i>				7,62	0	1						
Hemiptera Corixidae										0,09	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		23294			12914			8066			17402	

Tabla 7.18. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *H. macraei* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio NyF en las diferentes estaciones del año.

<i>H. macraei</i>	Otoño			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Trichoptera Sericostomatidae <i>Parasericostoma ovale</i>	100,00	32,59	0,50			
Hydroptilidae <i>Oxyethira bidentata</i>				100,00	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		12914			17402	



Tabla 7.19. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. hatcheri* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio NyF en las diferentes estaciones del año.

<i>O. hatcheri</i>	Otoño			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera						
Gripopterygidae						
<i>Notoperloopsis femina</i>	3,03	1,24	0,41			
Ephemeroptera						
Baetidae						
<i>Andesiops ardua</i>	3,03	2,88	0,02			
Trichoptera						
Hydeopsychidae						
<i>Smicridea annulicornis</i>	12,12	1,89	0,73	66,67	12,09	0,69
Diptera						
Simuliidae						
larva	81,82	28,78	0,47	33,33	5,26	0,72
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		12914			17402	



Tabla 7.20. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio LMU en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	4,55	2,04	0,38	4,10	3,84	0,03				6,67	15,63	-0,40
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	1,14	0,05	0,91							23,34	0,07	0,99
<i>Lymnaea</i> sp.							0,08	0	1			
Acari	5,68	0	1									
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				63,49	40,44	0,22	3,50	3,04	0,07			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	7,95	3,71	0,36	2,39	1,02	0,40				3,33	1,25	0,45
<i>Notoperlopsis femina</i>	3,41	0,78	0,62									
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	1,14	0,58	0,32	0,68	0,00	1	0,33	0,00	1	3,33	7,08	-0,36
<i>Meridialaris chiloeensis</i>				1,71	4,74	-0,46	0,33	9,25	-0,93			
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>							0,08	0,00	1			
sp.1							0,08	0,05	0,23			
Trichoptera												
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	39,79	9,41	0,61									
<i>Brachysetodes</i> sp.	7,95	4,91	0,23	0,34	0,30	0,06	12,00	3,38	0,56	50,00	1,33	0,94
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>	7,95	0	1									
<i>Metrichia patagonica</i>	2,27	0,00	1				1,25	0,12	0,82			



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Metrichia neotropicalis</i>							0,33	0	1			
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	1,14	5,91	-0,67	0,68	0,17	0,60	0,17	0,70	-0,60			
Limnephilidae				0,34	0	1						
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Stethelmis kaszabi</i>	5,68	0	1									
Dytiscidae												
adulto							0,08	0	1			
Diptera												
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.	4,55	0,94	0,65	0,34	0,77	-0,38	0,08	0,58	-0,75			
Muscidae												
larva				1,37	0	1	0,25	0	1			
Simuliidae												
larva	3,41	1,25	0,46	17,41	15,67	0,05	1,41	1,89	-0,14			
Empididae												
larva							0,33	0,12	0,46	3,33	0,66	0,66
Ceratopogonidae spp.							0,50	0,03	0,88	10,00	2,51	0,59
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	3,41	1,41	0,41	5,80	13,71	-0,40	44,60	32,85	0,15			
<i>Thienemanniella</i> sp.				0,34	0,94	-0,46	34,60	5,17	0,74			
sp.2				1,02	0,85	0,09						
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		7084			8673			12177			5022	

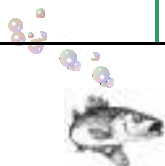


Tabla 7.21. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CU en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	17,56	9,30	0,30							3,47	17,74	-0,67
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Lymnaea</i> sp.										0,58	0	1
Acari	3,82	0	1									
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				52,94	29,41	0,28	20,00	1,93	0,82			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	0,76	2,87	0,13	7,06	0,26	0,92						
<i>Limnoperla jaffueli</i>				9,41	5,27	0,28	6,67	0,89	0,76			
<i>Notoperlopsis femina</i>	2,29	0,77	0,49							6,94	4,06	0,26
<i>Pelurgoperla personata</i>										0,58	0,07	0,78
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>	0,76	0	1									
Notonemouridae												
<i>Austronemoura quadrangularis</i>										2,89	0,07	0,95
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	0,76	0,96	-0,13							16,18	8,49	0,31
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	22,14	5,24	0,61	14,12	11,91	0,08				2,31	8,46	-0,57
<i>Meridialaris diguillina</i>				7,06	0	1				5,20	8,46	-0,98
<i>Meridialaris laminata</i>							33,33	32,91	0,006	4,05	0,00	1
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>	1,53	1,61	-0,02							4,05	2,61	0,21
Trichoptera												



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	11,45	3,98	0,48							12,72	3,75	0,54
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	1,53	1,49	0,01									
<i>Brachysetodes</i> sp.	6,11	1,61	0,58							4,05	5,88	-0,18
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>	3,05	0	1									
<i>Cailloma</i> sp.	3,05	0,11	0,93							1,16	0,41	0,47
Hydropsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	4,58	20,97	-0,64	1,18	9,24	-0,77	6,67	5,79	0,07	8,67	4,61	0,30
<i>Smicridea frequens</i>							6,67	0,00	1			
Glossomatidae												
<i>Mastigoptila longicornuta</i>							6,67	0,00	1			
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	3,05	0	1							0,58	0	1
<i>Stethelmis</i> sp.	0,76	0	1									
<i>Luchoelmis cekalovici</i>										0,58	2,54	-0,62
<i>Stethelmis kaszabi</i>										2,31	0,28	0,78
Austrolimnius adulto										0,58	4,40	-0,76
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				2,35	0,46	0,67	13,33	0,00	1			
Simuliidae												
larva	9,92	9,95	0,001	4,71	33,18	-0,75	6,67	33,25	-0,66	3,47	3,60	-0,01
Muscidae												
larva	0,76	0	1									
Empididae												
larva										1,74	2,27	-0,13



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	4,58	5,36	-0,07	1,18	1,89	-0,23				16,76	6,74	0,42
<i>Thienemanniella</i> sp.	1,53	1,99	-0,13							0,58	3,65	-0,72
sp.1										0,58	0,00	1
Hemiptera												
Corixidae	0,10	0	1									
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		9677			5692			4985			10769	



Tabla 7.22. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *S. trutta* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CU en las diferentes estaciones del año.

<i>S. trutta</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>										6,51	17,74	-0,46
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>				0,56	0	1						
Acari										1,30	0,03	0,95
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				6,11	29,41	-0,65	22,58	1,93	0,84			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>				6,11	0,26	0,91				3,90	0	1
<i>Limnoperla jaffueli</i>				31,11	5,27	0,71						
<i>Pelurgoperla personata</i>				0,56	0	1				5,19	0,07	0,97
<i>Notoperlopsis femina</i>	9,26	0,77	0,84							5,19	4,06	0,12
Notonemouridae												
<i>Udamocersia arumifera</i>										1,30	0	1
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>										3,90	0,41	0,80
Perlidae												
<i>Pictetoperla gayi</i>	1,85	0,00	1							3,90	0,03	0,98
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>										22,08	8,49	0,44
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	55,57	5,24	0,82	47,78	11,91	0,60	9,68	4,83	0,33			
<i>Meridialaris diguillina</i>										6,49	8,46	-0,13
<i>Meridialaris laminata</i>										1,30	0	1
Baetidae												

	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Andesiops torrens</i>	5,56	1,61	0,55							1,30	2,61	-0,33
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>				3,89	1,37	0,47	22,58	4,53	0,66	7,79	3,75	0,35
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	1,85	1,49	0,10									
<i>Brachysetodes</i> sp.	5,56	1,61	0,55				25,81	9,73	0,45	5,19	5,88	-0,06
Hydrobiosidae												
<i>Neatopsyche brevispina</i>										1,30	1,86	-0,17
<i>Cailloma</i> sp.				0,56	0,07	0,77						
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	7,41	20,97	-0,47	1,11	9,24	-0,78	3,23	5,79	-0,28	11,69	4,61	0,43
Philorhethridae				0,56	0	1						
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.										1,30	0	1
sp.1										1,30	0,14	0,80
<i>Stethelmis kaszabi</i>										1,30	0,28	0,64
<i>Stethelmis</i> sp.				0,56	0	1	6,45	0	1			
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				0,56	0,46	0,09						
Muscidae												
larva	1,85	0	1				3,23	0	1			
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.										1,30	0,03	0,95
Simuliidae												
larva	3,70	9,95	-0,45				6,45	33,25	-0,67	2,60	3,60	-0,16
Empididae												
larva										1,30	2,27	-0,27
Chironomidae												



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Paratrichocladius</i> sp.	7,41	5,36	0,16	0,56	1,89	-0,54				1,30	6,74	-0,67
Hemiptera												
Corixidae										1,30	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		9677			5692			4985			10769	



Tabla 7.23. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio EU en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>							22,22	2,50	0,79	3,25	11,69	-0,56
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Lymnaea</i> sp.										6,49	0	1
Acari	0,59	0	1									
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	5,92	0	1	12,50	22,04	-0,27	5,56	9,77	-0,27	0,65	0,55	0,08
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	5,29	2,20	0,41	6,25	0,77	0,78				3,25	4,31	-0,14
<i>Limnoperla jaffueli</i>	7,06	0	1									
<i>Notoperlopsis femina</i>	1,76	27,81	-0,88							0,65	1,60	-0,42
<i>Senzilloides panguipulli</i>										1,95	9,85	-0,66
<i>Potamoperla myrmidon</i>	0,59	0	1							2,60	0,18	0,87
Austroperlidae												
<i>Klapopteryx kuscheli</i>	0,59	0,19	0,51									
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	1,76	0,19	0,80							0,65	0,31	0,35
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	6,47	18,64	-0,48	75,00	28,46	0,44				14,94	22,65	-0,25
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>										19,48	15,57	0,11
<i>Andesiops ardua</i>										5,84	6,34	-0,04
Trichoptera												
Sericostrimatidae												
<i>Parasericostrima ovale</i>										0,65	0	1
Leptoceridae												



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Hudsonema flaminii</i>	5,29	1,15	0,64									
<i>Brachysetodes</i> sp.	34,71	2,64	0,85				27,78	0,00	1			
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>	3,53	0	1									
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>	0,59	0	1									
<i>Cailloma</i> sp.	1,76	0,03	0,96									
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	1,18	1,34	-0,06									
Limnephilidae										0,65	0	1
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	1,18	0	1							1,30	0	1
<i>Luchoelmis cekalovici</i>										0,65	0,31	0,35
<i>Stethelmis kaszabi</i>										0,65	0,06	0,83
<i>Hydora annectens</i>										1,30	2,58	-0,32
Diptera												
Simuliidae												
larva										29,87	7,02	0,61
Empididae												
larva										1,30	0,43	0,50
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.	5,29	1,72	0,50	6,25	2,86	0,37						
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	14,71	4,91	0,49									
<i>Thienemanniella</i> sp.	1,76	0,25	0,75									
<i>Rheotanytarsus</i> sp.							44,44	0,23	0,98			
<i>Orthocladius</i> sp.										1,95	0	1
Hemiptera												
Corixidae										1,95	0	1
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		11625			4788			1629			6018	



Tabla 7.24. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *S. trutta* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio EU en las diferentes estaciones del año.

<i>S. trutta</i>	Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Mollusca			
Gasteropoda			
<i>Lymnaea</i> sp.	9,09	0	1
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	27,27	4,31	0,72
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Nousia delicata</i>	18,18	0,31	0,96
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	36,36	22,65	0,23
Diptera			
Simuliidae			
larva	9,09	7,02	0,12
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		6018	

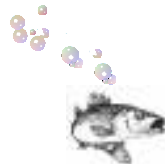


Tabla 7.25. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *H. macraei* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio EU en las diferentes estaciones del año.

<i>H. macraei</i>	Otoño		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Plecoptera			
Gripopterygidae			
<i>Aubertoperla illiesi</i>	37,50	0,00	1
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	12,50	2,20	0,70
Ephemeroptera			
Leptophlebiidae			
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	25,00	18,64	0,14
Diptera			
Chironomidae			
<i>Paratrichocladius</i> sp.	25,00	4,91	0,67
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		11625	

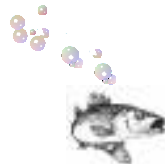


Tabla 7.26. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio LMD en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	3,13	2,31	0,15	1,19	1,92	-0,23						
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>	1,56	0,07	0,91									
Acari	1,56	0,07	0,91									
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				73,82	66,99	0,04	1,40	0,41	0,54			
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	7,81	3,70	0,35	0,40	0,19	0,35				0,74	12,03	-0,88
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	12,50	12,04	0,01							11,12	1,66	0,74
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>				1,19	0	1	0,03	0,02	0,20	1,49	0,34	0,62
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Myotrichia murina</i>							0,03	0	1			
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.							0,77	0,12	0,73	0,74	0,02	0,94
Hydroptilidae												
<i>Metrichia patagonica</i>							0,26	0,04	0,73			
<i>Metrichia neotropicalis</i>							0,03	0	1			
Helicophidae												
<i>Eosericostoma</i> sp.							0,03	0	1			
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>	50,01	0,13	0,99									
Coleoptera												



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.										0,74	0	1
<i>Stethelmis kaszabi</i>	1,56	0	1									
<i>Stethelmis</i> sp.							0,03	0	1			
<i>Austrolimnius</i> sp.	1,56	0,33	0,65									
Hydraenidae												
<i>Gymnochthebius</i> sp.	10,94	0	1									
Dytiscidae												
larva							0,03	0	1	1,48	0	1
Diptera												
Simuliidae												
larva				17,86	15,93	0,05	0,11	0,57	-0,67	0,74	0,06	0,85
Muscidae												
larva				0,79	0	1	0,06	0	1			
Empididae												
larva										4,44	0,81	0,69
Ceratopogonidae spp.	1,56	0,20	0,77				0,26	0	1			
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	7,81	0,79	0,81	3,97	0,96	0,61	35,89	91,48	-0,43	61,48	17,72	0,55
Tanypodinae sp.							0,03	1,22	-0,95			
<i>Rheotanytarsus</i> sp.							59,99	0,81	0,97			
<i>Tanytarsini</i> sp.										14,07	0	1
sp.1										2,96	0	1
<i>Thienemanniella</i> sp.				0,79	0,29	0,46	1,00	0,12	0,78			
Hemiptera												
Corixidae							0,11	0	1			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		5599			3859			18217			47266	



Tabla 7.27. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CD en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	12,36	4,12	0,50	6,60	13,56	-0,34	1,92	8,74	-0,63	2,78	5,43	-0,32
Mollusca												
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>				0,26	0	1						
Crustacea												
Aeglidae												
<i>Aegla aff neuquensis</i>										1,39	0	1
Acari										6,94	1,53	0,63
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>				35,64	13,49	0,45	4,81	2,58	0,30			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	20,22	1,43	0,86	2,90	1,07	0,46	5,77	0,25	0,91	1,39	0,39	0,56
<i>Limnoperla jaffueli</i>	1,12	0	1	6,60	5,36	0,10	6,73	6,08	0,05			
<i>Notoperlopsis femina</i>	2,25	0,05	0,95									
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	1,12	1,40	-0,11				8,65	2,50	0,55	13,89	4,48	0,51
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	6,74	2,74	0,42	1,85	1,69	0,04				5,56	4,38	0,11
<i>Meridialaris diguillina</i>				0,26	0	1	6,73	0	1	8,33	5,59	0,19
<i>Meridialaris laminata</i>							1,92	20,23	-0,82			
<i>Penaphlebia flavidula</i>				0,26	0	1	5,77	0	1			
<i>Penaphlebia chilensis</i>										1,39	0,29	0,65
Baetidae												

	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Andesiops torrens</i>	1,12	0,82	0,15				0,96	0,83	0,07	1,39	5,01	-0,56
<i>Andesiops ardua</i>	1,12	0,18	0,72				3,85	5,00	-0,12	1,39	2,32	-0,25
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	21,40	14,32	0,19	3,43	0,84	0,60	8,65	1,17	0,76	43,06	13,19	0,53
Leptoceridae												
<i>Hudsonema flaminii</i>	3,37	0	1				0,96	0,25	0,58			
<i>Brachysetodes</i> sp.	4,49	0,27	0,88				1,92	1,25	0,21			
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>	3,37	0	1							1,39	0	1
<i>Metrichia patagonica</i>	3,37	0	1									
Hydrobiosidae												
<i>Neotopsyche brevispina</i>				0,26	0	1	0,96	0,08	0,84			
<i>Cailloma</i> sp.	1,12	0,20	0,69	0,26	0,15	0,26						
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	6,74	36,00	-0,68	1,85	3,45	-0,30	16,38	8,66	0,30	4,17	6,80	-0,23
Limnephilidae				0,26	0	1						
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.	1,12	0	1							5,56	0	1
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				0,53	0,11	0,65						
Simuliidae												
larva	3,37	1,31	0,44	24,02	5,05	0,65	11,54	2,25	0,67	1,39	3,31	-0,40
Muscidae												
larva				0,53	0	1	1,92	0	1			
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	4,49	3,96	0,06	3,43	43,60	-0,85	0,96	14,99	-0,87			
<i>Thienemanniella</i> sp.	1,12	0,23	0,65	10,82	0,00	1						
<i>Orthocladius</i> sp.							8,65	0	1			



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Psychadidae				0,26	0	1						
Diamesinae sp.							0,96	0	1			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		16347			4833			4448			27282	



Tabla 7.28. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *S. trutta* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio CD en las diferentes estaciones del año.

<i>S. trutta</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>				5,08	13,56	-0,45						
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Lymnaea</i> sp.	6,25	0	1							0,97	0	1
Acari										0,97	1,53	-0,22
Plecoptera												
Gripopterygidae												
<i>Aubertoperla illiesi</i>	3,13	0	1	5,08	13,49	-0,45	14,58	2,58	0,69			
<i>Antarctoperla michaelsoni</i>	21,88	1,43	0,87	22,03	1,07	0,90	1,04	0,25	0,61	13,59	0,39	0,94
<i>Limnoperla jaffueli</i>				33,96	5,36	0,72	9,38	6,08	0,21			
<i>Notoperlopsis femina</i>				1,69	0	1				0,97	1,19	-0,10
Ephemeroptera												
Leptophlebiidae												
<i>Nousia delicata</i>	3,13	1,40	0,38				3,13	2,50	0,11	25,24	4,48	0,69
<i>Meridialaris chiloeensis</i>	9,38	2,74	0,54	5,08	1,69	0,50	8,33	0	1			
<i>Meridialaris laminata</i>				1,69	0	1						
<i>Meridialaris diguillina</i>										2,91	5,59	-0,31
<i>Penaphlebia chilensis</i>							2,08	0,58	0,56			
Baetidae												
<i>Andesiops torrens</i>										19,42	5,01	0,58
<i>Andesiops ardua</i>							2,08	5,00	-0,41			
sp.1							1,04	0	1	0,97	0,14	0,74
Trichoptera												
Sericostomatidae												
<i>Parasericostoma ovale</i>	15,63	14,32	0,04	1,69	0,84	0,33	14,58	1,17	0,85	22,33	13,19	0,25
Leptoceridae												
<i>Brachysetodes</i> sp.	3,13	0,27	0,84	1,69	1,00	0,25	10,45	1,25	0,78			



	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
<i>Hudsonema flaminii</i>	6,25	0	1				4,17	0,25	0,88			
Hydroptilidae												
<i>Oxyethira bidentata</i>	9,38	0	1									
Hydrobiosidae												
<i>Neoatopsyche unispina</i>	3,13	0,48	0,73							0,97	0	1
<i>Cailloma</i> sp.				1,69	0,15	0,83						
Hydeopsychidae												
<i>Smicridea annulicornis</i>	15,63	36,00	-0,39	3,39	3,45	0,008	17,71	8,66	0,34	2,91	6,80	-0,40
Hydroptilidae												
<i>Metrichia neotropicalis</i>										0,97	0	1
Coleoptera												
Elmidae												
<i>Luchoelmis</i> sp.				1,69	0	1				0,97	0,03	0,94
<i>Stethelmis kaszabi</i>										1,94	0,68	0,48
<i>Stethelmis</i> sp.				1,69	0	1						
Diptera												
Blephariceridae												
<i>Edwarsina (Edwarsina)</i> sp.				3,39	0,11	0,93				0,97	0	1
Simuliidae												
larva	3,13	1,22	0,43	5,08	5,05	0,002	5,21	2,25	0,39			
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.							1,04	0,58	0,28	0,97	0,03	0,94
Ceratopogonidae spp.							1,04	0,08	0,85			
Chironomidae												
<i>Thienemanniella</i> sp.				5,08	0	1	1,04	3,16	-0,50	1,94	2,31	-0,08
<i>Paratrichocladius</i> sp.							2,08	14,99	-0,75	0,97	10,52	-0,83
<i>Orthocladius</i> sp.												
Hemiptera												
Corixidae							1,04	0	1			
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		16347			4833			4448			27282	



Tabla 7.29. Importancia en número (%) de los organismos representados en los estómagos de *O. mykiss* y en las muestras de bentos, y valores del índice de selectividad de Ivlev estimados para el sitio ED en las diferentes estaciones del año.

<i>O. mykiss</i>	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
Platyhelminthes												
Turbellaria												
<i>Girardia</i> sp.				0,13	0	1				0,09	0	1
Annelida												
Lumbriculidae												
<i>Lumbriculus variegatus</i>	2,01	0,24	0,78	1,03	2,56	-0,42	4,38	0,36	0,84	1,31	5,97	-0,64
Mollusca												
Gasteropoda												
<i>Chilina patagonica</i>										0,14	0,04	0,55
<i>Biomphalaria peregrina</i>										0,32	0,06	0,68
Bivalvia												
<i>Diplodon chilensis</i>	0,80	2,08	-0,44							0,02	0,15	-0,76
Crustacea												
Hyalellidae												
<i>Hyalella araucana</i>	92,78	38,76	0,41	98,71	14,65	0,74	95,43	39,46	0,41	54,11	15,07	0,56
Trichoptera												
Hydrobiosidae												
<i>Cailloma</i> sp.										0,02	0	1
Diptera												
Athericidae												
<i>Dasyoma</i> sp.				0,13	0	1						
Empididae												
larva										0,02	0,08	-0,60
Chironomidae												
<i>Paratrichocladius</i> sp.	3,61	14,65	-0,60							43,83	1,87	0,91
Tabanidae												

	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev	estómagos (%)	bentos (%)	Ivlev
larva							0,19	0	1			
Hemiptera												
Corixidae	0,80	0,00	1							0,14	0,01	0,86
Macroinvertebrados bentónicos totales (ind.m ⁻²)		44740			27101			30693			77663	

